

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局



(43) 国際公開日  
2004 年 4 月 1 日 (01.04.2004)

PCT

(10) 国際公開番号  
WO 2004/027492 A1

- (51) 国際特許分類: G02B 27/22  
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/012024  
(22) 国際出願日: 2003 年 9 月 19 日 (19.09.2003)  
(25) 国際出願の言語: 日本語  
(26) 国際公開の言語: 日本語  
(30) 優先権データ:  
特願2002-273064 2002 年 9 月 19 日 (19.09.2002) JP  
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 三菱電機株式会社 (MITSUBISHI DENKI KABUSHIKI KAISHA) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 Tokyo (JP).  
(72) 発明者; および  
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 笹川 智広

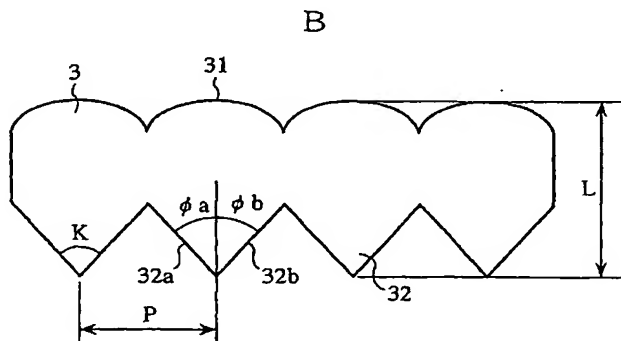
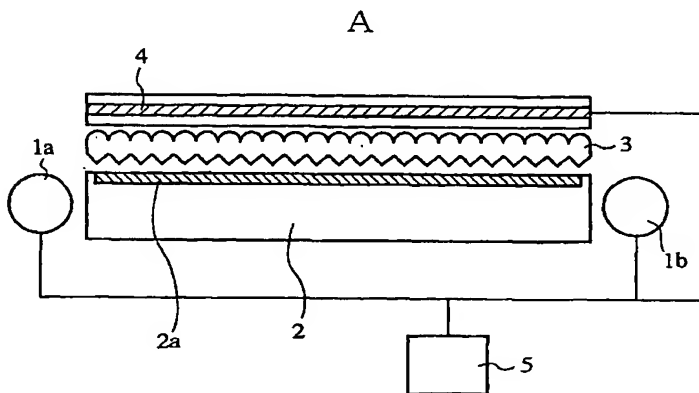
- (SASAGAWA, Tomohiro) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 結城 昭正 (YUUKI, Akimasa) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP). 菅原 直人 (SUGAWARA, Naoto) [JP/JP]; 〒100-8310 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三菱電機株式会社内 Tokyo (JP).  
(74) 代理人: 田澤 博昭, 外 (TAZAWA, Hiroaki et al.); 〒100-0013 東京都千代田区霞が関三丁目7番1号 大東ビル7階 Tokyo (JP).  
(81) 指定国 (国内): CN, JP, US.

添付公開書類:  
— 国際調査報告書

[続葉有]

(54) Title: DISPLAY UNIT AND ELECTRONIC APPARATUS EQUIPPED WITH DISPLAY UNIT

(54) 発明の名称: 表示装置および表示装置を備えた電子機器



(57) Abstract: A display unit comprising a light guide plate, light sources respectively disposed at two different light input end surfaces thereof, a double-sided prism sheet having a triangular prism row provided on a surface facing the light guide plate to extend in a direction parallel to the light input end surface of the light guide plate and a cylindrical lens row provided on a surface opposite to the above surface to extend in parallel to the triangular prism row, a transmission type display panel disposed on the output surface side of this double-sided prism sheet, and a synchronous drive means for displaying a parallax image on the transmission type display panel in synchronization with the light sources, wherein light rays from the light sources are respectively output from the transmission type display panel at angles corresponding to right and left parallaxes to enable a 3-D display.

(57) 要約: 導光板とその異なる2つの入光端面にそれぞれ配置された光源と、導光板の出光面側に配置され、導光板と向かい合う面には導光板の入光端面と平行な方向へ伸びる三角形プリズム列、上記面と対向する面には上記三角形プリズム列と平行に伸びる円筒状レンズ列を有する両面プリズムシートと、この両面プリズムシートの出射面側に配置された透過型表示パネルと、光源に同期させて視差像を透過型表示パネルに表示させる同期駆動手段とを備え、上

記光源からの光がそれぞれ左右の視差に対応する角度で上記透過型表示パネルから出射され、立体表示を可能にしている。



2文字コード及び他の略語については、定期発行される  
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語  
のガイダンスノート」を参照。

## 明 細 書

## 表示装置および表示装置を備えた電子機器

## 技術分野

この発明は、表示装置、特に小型の表示面をもつ携帯情報端末用として使用される立体視および同一画面で同時に異なる画面表示が可能な表示装置に関するものである。

## 背景技術

立体表示装置は、観察者の左右眼に各々の視点からの視差を有する画像を提示する方法が一般的である。この観察者の左右眼に各々の視差を有する像を提示する方法としては、従来、特殊な眼鏡を利用する方式と眼鏡無し方式の二つが挙げられる。

眼鏡を利用する方法は、時分割で交互に表示される左右視差画像を、眼鏡によって観察者の左右眼に届くように切り替える方法で、立体表示を観察者に提示するためには、観察者が眼鏡を装着しなければならず、不快感や煩わしさをともなう。

眼鏡を使用しない方法としては、レンチキュラーレンズやパララックスバリアを使用する方法が一般的である。この方法では、表示装置は垂直画素ライン毎に左右用の視差像を表示し、その各々の画素ラインより出射する光が、それぞれ観察者の左右眼に導かれるように、表示装置にレンチキュラーレンズやパララックスバリアを設置している。表示装置の垂直画素ライン毎に左右の視差像を表示する必要があるため、画像が表示装置の1行の画素数が右用、左用に分担され、半分の画素数の画像になってしまう。また、レンチキュラーレンズ方式では、レンチキュラ

一レンズの有無を切り替えることが困難であるため、平面画像表示時にも、立体画像と同様に左右それぞれの眼に異なる画素ラインの表示を行う必要があり、平面画像表示時にも解像度が低下してしまう。パララックスバリア方式では、パララックスバリア自体を液晶素子などにより構成することにより、平面画像表示時にはパララックスバリアを消去することができるため、表示パネル本来の解像度で平面表示を行うことができるが、一方で立体表示時には、パララックスバリアにより光源光の一部をさえぎってしまうため、表示が暗くなる問題点もある。

この問題点を回避する方法として、眼鏡を使用する方法と同様に、透過型の表示パネルに時分割で左右視差像を表示し、これを照明する光源の指向性を切り替えることによって、左右の視差画像をそれぞれ左右の眼に導く方法がある。たとえば第22図に示すケンブリッジ大学によって提案された方式では、透過型表示パネル4と、その後面に設けられたコリメータレンズ6と、更にその後方に設けられ、順次発光する光源の配列7とを備え、光源の配列中の発光している光源部7aより出る光は、その前方に配置されたコリメータレンズ6により、透過型表示パネル4を通過した後に、指向性をもって収束される。従って、透過型表示パネルの画像は、収束される方向のみ観察可能となり、光源配列の発光部と透過型表示パネルに表示される視差画像とを同期して切り替えることにより、左右それぞれの視差画像が観察者の左右眼にそれぞれ導かれ立体視が可能となる。この発光位置制御とコリメータレンズによる方式は、コリメータレンズにより光源上の発光点の位置を正確に照明光の角度や視認位置に変換することができるため、きわめて良好な照明光の指向性を得ることができ、良好な左右画像の分離により、高品位な立体視が可能となる。

この方式を小型化できる方法として、たとえば、特開平5-1076

63号公報や特開平10-161061号公報では、光源からの光を液晶素子など切り替え可能なシャッタ素子により、切り替え可能なストライプ状やマトリックス状の光源に分割し、その後に配置されたコリメータレンズとして働くレンチキュラーシートによって光源の指向性を得る方法が提案されている。この方法では、立体表示時にも解像度を低下させることなく表示可能であるが、光源の一部を遮光してストライプ状光源を作るため、光利用効率が低下し表示が暗くなる問題点がある。また、表示パネルのほかに、ストライプ状光源を作るために、高価な液晶シャッタ素子等が必要であるため、安価に構成できない問題点もあった。

また、特開2001-66547号公報においては、第23図に示す方法が提案されている。コリメータレンズにより光源の指向性を与えるのではなく、光源1a、1bおよびバックライト導光板2a、2bを2組重ね合わせ、液晶パネル4の下に配置したプリズムシート8による光偏向作用を用いることにより、照明光の指向性を切り替えるこの方法は、高価な切り替え可能シャッタ素子が不要となる反面、照明光の指向性を導光板からの光の出射配光調整のみによって行うため、シャッタ素子とコリメータレンズによって明確に照明光の指向性を規定できる前記の方式にたいし、十分な指向性を得ることが難しくなる。特開2001-66547号公報の例では、導光板を出射する光の角度をピークが70度で60度から80度付近に分布するとされているが、これは導光板の形状や光取り出し構造によりある程度変化することが考えられ、光の出射角度を、この範囲に一定に保ちつつ、明るさの均一性を得るためには、高度な導光板形状の設計や、形状の制限が必要である。そのため、指向性が低下し左右のクロストークなどが発生しやすかったり、良好な配光特性を得るため、特開2001-66547号公報のように導光板を2組用意する必要があるなどの問題点があった。

以上のように、従来の立体表示装置において、眼鏡を用いる方法は、眼鏡をかけるわずらわしさがあつたし、眼鏡を用いない方法では、レンチキュラーやパララックスバリアを用いる方法は立体画像や平面画像の解像度が低下したり、明るさが低下していた。また光の指向性を切り替える従来の方法は、切り替えシャッタ素子とコリメートレンズを用いるものは、高価な切り替えシャッタ素子が必要となり高コストになっていた。また導光板により直接指向性を制御する方法では、指向性の制御が難しく、左右のクロストークが発生しやすかったり、バックライト自体を2組用いるなど、複雑な構成になりコストが高くなっていた。

この発明は、このような問題点を解決し、立体、平面画像とも解像度の低下がなく、クロストークなど問題が少ない高品位な立体画像を実現することができ、かつ、簡便で低コストの、携帯情報端末に適した眼鏡なしで立体視および同一画面で同時に異なる画面表示が可能な表示装置を得るものである。

#### 発明の開示

この発明に係る表示装置は、導光板とその向かい合った2つの入光端面にそれぞれ配置された光源と、上記導光板の出光面側に配置され、上記導光板と向かい合う面には上記導光板の入光端面と平行な方向へ伸びる三角形形状プリズム列、上記面と対向する面には上記三角形形状プリズム列と平行に伸びる円筒状レンズ列を有する両面プリズムシートと、この両面プリズムシートの出射面側に配置された透過型表示パネルとを有し、同期駆動手段によって上記透過型表示パネルに交互に表示される左右視差画像と同期して、上記光源からの光がそれぞれ左右の視差に対応する角度で上記透過型表示パネルから出射するように構成したものである。

このことによって、導光板とその異なる２つの入光端面にそれぞれ配置された光源と、上記導光板の出光面側に配置され、上記導光板と向かい合う面には上記導光板の入光端面と平行な方向へ伸びる三角形形状プリズム列、上記面と対向する面には上記三角形形状プリズム列と平行に伸びる円筒状レンズ列を有する両面プリズムシートと、この両面プリズムシートの出射面側に配置された透過型表示パネルと、上記透過型表示パネルに上記光源に同期させて視差像を表示させる同期駆動手段とを備え、上記光源からの光がそれぞれ左右の視差に対応する角度で上記透過型表示パネルから出射するように構成したので、クロストークの少ない高品位の立体視および同一画面で同時に異なる画面表示が可能となる効果がある。

#### 図面の簡単な説明

第１図はこの発明の実施の形態１による表示装置の主要部を説明するための側面図である。

第２図はこの発明の実施の形態１による表示装置の動作を説明するための構成図である。

第３図はこの発明の実施の形態１による表示装置の導光板および表示パネル出射光の配光特性を示す特性図である。

第４図はこの発明の実施の形態１による表示装置に用いられる両面プリズムシートの透過光路を説明するための構成図である。

第５図はこの発明の実施の形態１による表示装置に用いられる両面プリズムシートの作用を説明するための構成図である。

第６図はこの発明の実施の形態１による表示装置に用いられる両面プリズムシートに形成された円筒状レンズ列のレンズの焦点位置を説明するための構成図である。

第 7 図はこの発明の実施の形態 1 による表示装置に用いられる両面プリズムシートの角度規定作用を説明するための構成図である。

第 8 図はこの発明の実施の形態 1 による表示装置に用いられる両面プリズムシートの配光特性を示す特性図である。

第 9 図はこの発明の実施の形態 1 による両面プリズムシートの配光特性の計算条件を説明するための構成図である。

第 10 図はこの発明の実施の形態 1 を説明するため、比較例として示すプリズムシートの配光特性を示す特性図である。

第 11 図はこの発明の実施の形態 1 において、比較例として、両面プリズムシートの厚さとピッチによる光路変化を説明するための構成図である。

第 12 図はこの発明の実施の形態 1 において、比較例として、両面プリズムシートの厚さとピッチによる光路変化を説明するための構成図である。

第 13 図はこの発明の実施の形態 1 において、両面プリズムシートの厚さとピッチが変化した場合の配光特性の変化を説明するための特性図である。

第 14 図はこの発明の実施の形態 1 において、両面プリズムシートの厚さとピッチが変化した場合の配光特性の変化を説明するための特性図である。

第 15 図はこの発明の実施の形態 1 において、両面プリズムシートの厚さとピッチが変化した場合の配光特性の変化を説明するための特性図である。

第 16 図はこの発明の実施の形態 1 において、両面プリズムシートに形成された三角形状プリズム列のプリズム角度による光路変化を説明するための構成図である。



第 17 図はこの発明の実施の形態 1 において、両面プリズムシートに形成された三角形状プリズム列のプリズム角度が変化した場合、配光特性の変化を説明するための特性図である。

第 18 図はこの発明の実施の形態 1 において、両面プリズムシートの三角形状プリズム列のプリズム角度が変化した場合、配光特性の変化を説明するための特性図である。

第 19 図はこの発明の実施の形態 1 において、両面プリズムシートの三角形状プリズム列のプリズム角度が変化した場合、配光特性の変化を説明するための特性図である。

第 20 図はこの発明の実施の形態 2 における電子情報機器を説明するための正面図である。

第 21 図はこの発明の実施の形態 3 における携帯電話を説明するための構成図である。

第 22 図は従来の光源配列とコリメータレンズによる立体表示装置を説明するための構成図である。

第 23 図は従来のバックライト配光制御による立体表示装置を説明するための側面図である。

#### 発明を実施するための最良の形態

以下、この発明をより詳細に説明するために、この発明を実施するための最良の形態について添付の図面に従って説明する。

##### 実施の形態 1.

第 1 図は、この発明を実施するための実施の形態 1 による携帯情報機器用の表示装置を説明するための側面図である。

第 1 図 A において、1 a, 1 b は光源、2 は側面が矩形状で全体としては平板状の導光板であり紙面と直交する方向に所定の幅を持つ。この

導光板 2 の両入光端面側には光源 1 a , 1 b がそれぞれ対向するように配置されている。2 a は導光板 2 の表面に、反射印刷、粗面化加工などによって形成された光取り出し手段である。

3 は導光板 2 の出射面上に配置された両面プリズムシート、4 は透過型液晶パネルであり、斜線部は液晶層である。

5 は光源 1 a , 1 b と透過型液晶パネル 4 における視差画像の表示切替の同期を制御する制御手段である。

第 1 図 B は両面プリズムシート 3 の形状を拡大して示す側面図である。両面プリズムシート 3 は、屈折率 1.5 の材料で形成され、下面に稜線が導光板 2 の入光端面と平行な方向へ伸びる頂角 K が 60 度の 2 等辺三角形よりなる三角形形状プリズム列 3 2 が紙面と直交する方向に延びるように配置され、上面には、三角形形状プリズム列 3 2 と平行な方向(紙面と直交する方向)へ延びる円筒状レンズ列 3 1 が、三角形形状プリズム列 3 2 と同ピッチ P で配置されている。円筒状レンズ列 3 1 を形成する各レンズの焦点位置が下面の三角形形状プリズム列 3 2 の頂点に一致するように曲率を調整されており、上面の円筒状レンズ列 3 1 のピッチ P と両面プリズムシート 3 の厚さ L は、(厚さ L / ピッチ P ) の値が 3 となるように構成されている。

以下、第 2 図において、立体視の動作を説明する。第 2 図 A では左側の光源 1 a のみが点灯し右側の光源 1 b は消灯している。この場合、光源 1 a より発せられた光は、導光板 2 内を伝播し、導光板 2 に設置された光取り出し手段 2 a により導光板 2 の外へ取り出される。導光板 2 から出射した光は、出射した時点では、第 3 図 A に示す配光特性のように、出射角度が光源 1 a と反対側へ大きくかたよった配光分布になっている。第 3 図において、横軸は光源 1 a , 1 b からの光の出射角度であり、0 度は正面方向(透過型液晶パネルの法線方向)を表し、それより右

側へ傾いた角度を＋方向としており、縦軸は輝度(単位は  $\text{cd}/\text{m}^2$ )である。このような角度分布の光が、両面プリズムシート 3 を透過すると、両面プリズムシート 3 での屈折・反射により、第 3 図 B のように正面方向を境に、左側の 0 度から  $-15$  度程度の範囲に強い強度を持ち、右側の 0 度から  $15$  度程度の範囲にはほとんど光が出射しない配光分布となる。その後、透過型液晶パネル 4 を透過し、配光分布を保ったまま、第 2 図 A に示すように観察者側へ出射される。観察者の左眼 6 a と右眼 6 b の距離を約  $65\text{ mm}$  とし、透過型液晶パネル 4 から観察者までの視距離を約  $300\text{ mm}$  とすると、透過型液晶パネル 4 の中心と左眼 6 a もしくは右眼 6 b を結ぶ直線と、透過型液晶パネル 4 の法線方向とのなす角は、約  $6$  度となる。すなわち視距離が  $300\text{ mm}$  の場合、透過型液晶パネル 4 を出射した光が、左方向  $6$  度の向きに十分な強度を持ち、右方向  $6$  度の向きにほとんど光が出射しない配光分布であれば、観察者の左眼 6 a では画像が認識されるが、右目 6 b には光が届かず画像が認識されない。第 3 図 B のような配光分布であれば、画像を観察者の左眼 6 a のみに認識させることが可能である。一方、第 2 図 B のように、左側の光源 1 a を消灯し、右側の光源 1 b のみを点灯させれば、第 2 図 A の場合と逆に、観察者の右眼 6 b にのみ画像が認識される。そこで、光源 1 a , 1 b を交互に点灯し、同期制御手段 5 によって、光源 1 a , 1 b の点灯と同期して透過型液晶パネル 4 に左右の視差画像を表示すれば、観察者の左眼 6 a 、右眼 6 b にそれぞれ異なった視差画像を認識させることができ、視差による立体視が可能となる。

さらに、観察者がパネルの正面ではなく、右斜め  $8$  度の角度から眺めると、右目は右  $16$  度、左眼は右  $2$  度の位置にくることになる。この場合、左右の目に右目用の画像のみが通常の平面画像として認識される。また、観察者が左  $8$  度の角度から眺めると、左目は左  $16$  度、右は左  $2$

度の位置にくることになる。この場合、左右の目に左目用の画像のみが通常の平面画像として認識される。このとき、全く異なる画像を、右目用光源 1 a と 1 b の点灯と同期して交互に表示すれば、同一画面で同時に表示しながら観察者の見る角度により、異なる 2 枚の画像を認識することができる。

次に、両面プリズムシート 3 の作用について、第 4 図～第 7 図により詳細に説明する。第 4 図は、両面プリズムシートの透過光路を示す図、第 5 図は、両面プリズムシートの作用を説明するための図、第 6 図は、両面プリズムシートの円筒状レンズの焦点位置を説明するための図、第 7 図は、両面プリズムシートの角度規定作用を説明するための図である。

第 4 図において、導光板 2 から右側へ傾いて出射した光は、両面プリズムシート 3 に形成された三角形状プリズム列 3 2 のプリズムの斜面 3 2 a から両面プリズムシート 3 内に入射し、斜面 3 2 b で全反射により上方に反射され、直上の上面側の円筒状レンズ列 3 1 (A は各レンズの光軸) を通過して出射されるような光路 1 0 1 を通る。斜面 3 2 b で反射された後の光路線と、両面プリズムシート 3 に形成された三角形状プリズム列 3 2 のプリズムの頂点 B を含む水平面 C との交点を 1 0 2 とすると、光路 1 0 1 を通る光は、交点 1 0 2 から発せられ、直接円筒状レンズ列 3 1 に入射する光と同等である。このことから、斜面 3 2 b で全反射されて直上の円筒状レンズ列 3 1 に入射する光はすべて、第 5 図における領域 1 0 3 から発せられ、直接直上の円筒状レンズ列 3 1 に入射する光に置き換えることができる。なお、図中に破線によりプリズム列 3 2 のプリズムの形状を示している。

また、斜面 3 2 b で全反射されて直上の円筒状レンズ列 3 1 に入射する光で、第 5 図における領域 1 0 4 から発せられ直接直上の円筒状レン

ズ列 3 1 に入射する光と同様な光路を通る光は存在しないことがわかる。円筒状レンズ列 3 1 の焦点位置を、第 6 図のように三角形プリズム列 3 2 のプリズムの頂点 B に一致させておけば、斜面 3 2 b で全反射されて直上の円筒状レンズ列 3 1 に入射する光は、円筒状レンズ列 3 1 の焦点を含む水平面 C 上で、円筒状レンズ列 3 1 の光軸 A の右側から発せられ直接直上の円筒状レンズ列 3 1 に入射する光と考えることができる。

第 7 図のように、円筒状レンズ列 3 1 のレンズの焦点を含む水平面 C 上の 1 点から発せられ直接直上の円筒状レンズ列 3 1 に入射する光は、発光点の円筒状レンズ 3 1 の光軸 A からの距離  $d$  に応じて下記の式 (1) で示される角度  $\theta$  で円筒状レンズ 3 1 から出射される光となり、発光点の位置と出射角度が 1 対 1 で対応する。

$$\theta = -\text{ArcTan}(nd/L) \quad (1)$$

ここで、 $n$  は両面プリズムシート 3 を構成する材料の屈折率、 $L$  は両面プリズムシート 3 の厚さであり、レンズ列 3 1 のレンズの焦点距離になっている。

そのため、平面 C 上で光軸 A の右側から発せられた光は、すべて左方向へ傾いて出射されることになる。つまり、斜面 3 2 b で全反射されて直上の円筒状レンズ 3 1 に入射する光は、円筒状レンズ 3 1 を通過した後は左方向にのみ出射され、第 3 図 B のような、法線方向を境に鋭い左右分離特性の配光分布を得ることができる。これは、上記のとおりケンブリッジ大学により提案され、また特開平 5-107663 号公報等で提示されているように、分割光源とレンズによる指向性制御方式とまったく同様な指向性制御であり、高価な液晶シャッタ素子などを用いることなく、正確な指向性制御が実現でき、クロストークの少ない立体表示が可能となる。

ここで、第 8 図は、両面プリズムシート 3 の配光特性についてシミュレーションを行った結果を示す特性図である。横軸は両面プリズムシート 3 への入射角度、縦軸は両眼の視認領域の出射光量（任意目盛であり、数値はシミュレーションで使用了なもの）である。また、実線は左眼の視認領域へ出射する光量、破線は右眼の視認領域へ出射する光量を表している。

シミュレーションは、第 9 図のように単体の両面レンズシート 3 について、角度の決まった光を入射させ、出射する光の角度分布を計算することによって行った。

第 9 図において、 $\theta 1$  は両面プリズムシート 3 への入射角度、領域 A、B はそれぞれ、 $\theta a = 4.5$  度、 $\theta b = 10$  度の範囲内の、左右眼の視認領域である。

第 8 図は、屈折率約 1.5 の材料で形成され、第 9 図 B に示すように三角形形状プリズム 31 のプリズムの角度  $\phi a = \phi b = 30$  度、三角形形状プリズムのピッチ P と厚さ L との比が 1 : 3 で、円筒状レンズ列 31 のレンズの焦点が三角形形状プリズムの頂点に位置するように構成された両面レンズシート 3 についてシミュレーションを行い、計算結果に基づいて、横軸に光入射角度をとり、縦軸には左右それぞれの眼に対応した、左方向 4.5 度から 10 度、右方向 4.5 度から 10 度の視認範囲に出射される光量を任意スケールでプロットしたものである。第 8 図の実線は左眼の視認領域へ出射する光量、破線は右眼の視認領域へ出射する光量をあらわしている。左右の眼に入射する光の角度は、視距離によって決まり、視距離 200 mm で約 9 度、300 mm で約 6 度、400 mm で約 4.5 度である。ここでは、携帯情報機器を想定し、視距離 200 mm から 400 mm の範囲に相当する 4.5 度から 10 度の出射角の光で特性を評価している。第 8 図から、左右方向それぞれ 50 度から 80 度

の入射角度の光が、視認範囲に出射され、それ以外の入射角度の光はほとんど視認範囲には出射しないことがわかる。

立体視を行う際に、左眼に導かれるはずの光が、右眼にも到達してしまうと左右のクロストークとなって立体感が損なわれる。そのため、左右の眼に導かれる光の入射角度の領域が、オーバーラップしていても立体視できないし、オーバーラップしていなくても、お互いに接近していると、シート入射以前にそれらを十分分離できるような鋭い配光特性を持った光を入射させる必要が生じる。第8図のような特性の場合には、法線方向をはさんで±40度の広い入射角度範囲にわたって、左右どちらの眼に対しても視認範囲内に光を出射しない領域が存在するため、両面プリズムシート3への入射光は、特に鋭い配光分布を必要としない。そのため、両面プリズムシート3入射前の配光分布を制御するための、導光板2の特別な構成や、複雑な設計が不要となる。

ここで、特開2001-66547号公報に示された、円筒状レンズ列を持たないレンズシートの配光特性を比較例として第10図に示しておく。第10図の実線は左眼の視認領域へ出射する光量、破線は右眼の視認領域へ出射する光量を示す。第10図の横軸はプリズムシートへの光入射角度で、縦軸は出射光量（任意目盛で、数値はシミュレーションで使ったもの）である。この比較例のレンズシートの構造では、特開2001-66547号公報で開示されように、屈折率1.57でプリズムの頂角が $\phi a = \phi b = 34.5$ 度である。

第10図では、左右の眼に導かれる光の入射角度範囲はそれぞれ幅10度程度と狭い上に、最適領域よりも傾いた光が入射すると、5度程度の角度差で、逆の眼に導かれる光が出射することがわかる。そのため、導光板からの出射光をこの最適入射角度範囲にあわせた鋭い配光特性をもったものとする必要があり、くさび状の導光板2枚を重ねる複雑なバ

ックライド構造を用いる必要があった。

また、両面プリズムシート 3 の厚さ  $L$ 、ピッチ  $P$  によっても、配光分布が変化し、クロストークが発生しやすい場合がある。たとえば、ピッチと厚さの比（厚さ  $L$  / ピッチ  $P$ ）が小さな場合では、第 11 図のように、斜面 32a から直接円筒状レンズ列 31 に入射する光 107 が、視認領域に入る可能性がある。第 11 図の破線はピッチと厚さの比（厚さ  $L$  / ピッチ  $P$ ）が上記のように 3 の場合の構成を示している。

また、ピッチと厚さの比が大きくなりすぎても、第 12 図のように、三角形状プリズム列 32 のとなりの斜面 32d によって全反射され、円筒状レンズ列 31 に入射する光 109 が視認領域に入る可能性が生じる。どちらの場合も、円筒状レンズ列のレンズへ入射する入射光の光路線と三角形状プリズム列のプリズムの頂点を含む水平面  $C$  との交点は光軸  $A$  に対して正規の光路を通る光と逆側になるため、クロストークが発生する可能性がある。第 12 図の破線は第 11 図の破線と同様にピッチと厚さの比（厚さ  $L$  / ピッチ  $P$ ）が 3 の場合の構成を示している。

第 13 図～第 15 図に両面プリズムシート 3 のピッチ  $P$  と厚さ  $L$  の比（厚さ  $L$  / ピッチ  $P$ ）を 1.7、変化させた場合における、両面プリズムシート 3 の配光特性を第 8 図の場合と同様にプロットした結果を示す。第 13 図 A 及び第 13 図 B は上記比が、1.7 及び 2.3、第 14 図 A 及び第 14 図 B は上記比が、2.7 及び 4.0、第 15 図 A 及び第 15 図 B は上記比が 4.3 及び 4.7 の場合、両面プリズムシート 3 の配光特性をそれぞれ示している。これらの図において、横軸は両面プリズムシート 3 への入射角度、縦軸は出射光量（任意目盛で数値はシミュレーションで使ったもの）である。また、実線は左眼視認領域へ出射する光量、破線は右眼視認領域へ出射する光量を表している。

第 13 図から、厚さ / ピッチが 2.7 から 4.0 の範囲では、視認範



囲の分布が若干変化するものの、入射角度 $\pm 40$ 度の範囲にわたって左右どちらの眼にも光が出射しない領域を持つ角度特性に大きな変化はない。厚さ／ピッチが2.7より小さくなり2.3になると、0度から30度程度の入射角範囲に小さなピークが現れ、1.7ではかなり大きなピークとなる。これは、第11図に示す光107のような光路による光の影響によると考えられる。この入射角度範囲に視認領域に光を出射するピークがあると、左右の分離に有効な、左右どちらの眼に対しても視認範囲内に光を出射しない領域が狭くなることから好ましくない。また、厚さ／ピッチが4.3になると、入射角度50から60度程度の範囲に、クロストークとなるピークが発生し、より厚さ／ピッチが大きくなるとピークの高さが増す。これは、第12図に示す光109のような光路による光の影響によるものである。よって、厚さ／ピッチが2.3以下の範囲および4.3以上の範囲は、クロストークの増加が予想され、厚さ／ピッチは約2.5から4.0程度の範囲で用いることが好ましいことがわかる。このように厚さ／ピッチを約2.5から4.0程度の範囲で用いることにより、より高品位の立体表示が可能となる。

さらに、両面プリズムシート3に形成された三角形状プリズム列32のプリズムの頂角が実線で示す角度から破線で示す角度に変化すると、第16図のように、斜面32bで全反射された後には同じ光路を通る光でも、全反射される以前は光路112と113のように異なる光路となり、両面レンズシート3への入射角度は $\alpha$ と $\beta$ のように異なるものとなる。

そのため、視認領域に光を出射する最適入射角度範囲が変化してしまうことが考えられる。入射角度範囲の変化により、左右どちらの眼に対しても視認範囲内に光を出射しない領域が狭くなるとクロストークが発生しやすくなるし、第3図Aのような60度から80度の範囲に特に多

くの光が出射されるバックライト導光板における配光分布とのマッチングが悪くなると効率が低下して好ましくない。

第17図～第19図に三角形形状プリズム列31のプリズムの頂角 $\phi a = \phi b$ を変化させた場合の、両面プリズムシート3の配光特性を第8図の場合と同様にプロットした結果を示す。第17図A及び第17図Bはプリズムの頂角 $\phi a = \phi b$ が35度及び34度、第18図A及び第18図Bはプリズムの頂角 $\phi a = \phi b$ が31度及び30度、第19図A及び第19図Bはプリズムの頂角 $\phi a = \phi b$ が28度及び27度の場合、両面プリズムシート3の配光特性をそれぞれ示している。なお、第17図～第19図における横軸は両面プリズムシート3への入射角度、縦軸は出射光量（任意目盛で、数値はシミュレーションで使用了なもの）である。また、実線は左眼の視認領域へ出射する光量、破線は右眼の視認領域へ出射する光量を表している。

第17図～第19図により、視認出射光の入射角範囲が、バックライトから特に多くの光が出射される60度から80度の範囲をほぼカバーしているのは、 $\phi a = \phi b$ が第19図Aによる28度から第17図Bによる34度の範囲である。さらに $\phi a = \phi b$ が第18図Aによる31度以上になると、 $\pm 40$ 度間の左右どちらの眼に対しても視認範囲内に光を出射しない領域において、視認範囲に出射してしまう光の割合が徐々に増えていく傾向にあることから、 $\phi a = \phi b$ はすくなくとも28度から34度の範囲、より好ましくは28度から30度の範囲であることが望ましい。

このように両面プリズムシートの下面プリズムの頂角を構成すれば、よりクロストークが減少し、バックライト出射光の光利用効率が高まり、明るく高品位の立体表示が可能となる。

このように、光源1a, 1bを交互に点灯させ、両面プリズムシート

3を用いた光の指向性制御を行い、これと同期して、透過型液晶パネル4に左右の視差画像を表示することにより、簡便な構成で高品位の立体視を行うことができる。また、平面画像の表示時には、光源1a, 1bを両方とも点灯させ、透過型液晶パネル4に画像を表示すれば、解像度などが低下することなく高品位の平面画像も表示可能となる。

この実施の形態1では、両面プリズムシート3に形成された円筒状レンズ列31のレンズの焦点位置は三角形状プリズム列32のプリズムの頂点と一致する位置に設定し、出射光の角度制御を行う方式としているが、円筒状レンズ列31のレンズの焦点距離をより短いものとして、観察者の眼の位置に三角形状プリズム列32のプリズムの頂点を含む水平面C上の仮想光源を転写する構成とすることもできる。また、表示領域が、観察者の左右眼間隔よりも十分大きな場合には、円筒状レンズ列31と三角形状プリズム列32のピッチを両面プリズムシート3内の位置に応じて変化させ、広い表地面全域で良好な左右分離特性を得ることができる。

以上で説明した実施の形態1によれば、クロストークなどが少なく高品位な視差画像を左右の眼にそれぞれ提示することができ、立体表示、平面表示ともにも解像度低下がなく高品位な表示装置を得ることができる効果がある。

この実施の形態1は、両面プリズムシート3のピッチや、円筒状レンズ列31と三角形状プリズム列32との位置関係などを構成後に変化させることは困難であるため、観察者の位置に応じて配光特性を能動的に制御し、立体視域を広げるような制御を行うことは難しい。そのため、機器を手にもって動かすことによって観察者が観察位置をコントロールしやすい、携帯情報機器に特に適した方法である。

実施の形態 2 .

第 20 図は、この発明を実施するための実施の形態 2 による電子情報機器を説明するための正面図である。ここでは、表示装置の詳細を説明するために表示装置周辺は電子情報機器の内部を表示している。

第 20 図において、電子情報機器である携帯電子手帳の本体 10 の中に、導光板 2 の左右に光源 1 a と 1 b がそれぞれ対向するように配置されている。光源 1 は、発光ダイオード 8 とライトガイド 9 から構成され、発光ダイオード 8 から出た光がライトガイド 9 の中を進みつつ導光板 2 に向かい少しずつ光を放射することにより、均一に導光板 2 の側面に光を放射する。

3 は導光板 2 の出射面上に配置された両面プリズムシートであり、三角状プリズム列ならびに円筒状プリズム列は縦方向に伸びている。4 は両面プリズムシートの上に置かれた透過型液晶パネルである。11 は操作ボタンである。

以下、第 20 図において、動作を説明する。光源 1 a , 1 b を交互に点灯し、同期制御手段 5 (図示せず) によって、光源 1 a , 1 b の点灯と同期して透過型液晶パネル 4 に左右の視差画像を表示すれば、観察者が透過型液晶パネル 4 の正面にいる場合は、観察者の左眼 6 a、右眼 6 b にそれぞれ異なった視差画像を認識させることができ、視差による立体視が可能となる。

さらに、観察者が携帯情報端末 10 を傾け透過型液晶パネルの正面ではなく、右斜め 8 度の角度から眺めると、右目は右 16 度、左眼は右 2 度の位置にくることになる。この場合、左右の目に右目用の画像のみが通常の平面画像として認識される。また、観察者が左 8 度の角度から眺めると、左目は左 16 度、右は左 2 度の位置にくることになる。この場合、左右の目に左目用の画像のみが通常の平面画像として認識される。

このとき、全く異なる画像を、右目用光源 1 a と 1 b の点灯と同期して交互に表示すれば、観察者の見る角度により、異なる 2 枚の画像を認識することができる。

このような表示機能は、画像データとしては全く異なるが内容として関連のある画像、たとえば、地図と道案内、メールの文書と添付ファイル写真、二つの商品の写真を比べる場合、二つの商品のスペックを比べる場合に、指を操作することなく自然な動作で見比べられるため有効である。

### 実施の形態 3 .

第 2 1 図は、この発明を実施するための実施の形態 3 による電子情報機器および表示装置を説明するための構成図である。

第 2 1 図において、電子情報機器である携帯電話 1 2 の中に、実施の形態 1 の表示装置が配置されている。ここでは、表示装置は上下に異なる画像を表示するように配置されている。つまり、導光板 2 の上下に光源 1 c と 1 d がそれぞれ対向するように配置されている。3 は導光板 2 の出射面上に配置された両面プリズムシートであり、三角状プリズム列ならびに円筒状プリズム列は左右方向に伸びている。4 は両面プリズムシートの上に置かれた透過型液晶パネルである。その他の表示装置の詳細は実施の形態 1 と同様であるので説明は省略する。1 1 は操作ボタンである。

以下、第 2 1 図において、動作を説明する。光源 1 c , 1 d を交互に点灯し、同期制御手段 5 (図示せず) によって、光源 1 c , 1 d の点灯と同期して透過型液晶パネル 4 に異なる 2 枚の画像を表示すれば、観察者が携帯電話 1 2 を傾け透過型液晶パネルの正面ではなく、上斜め 2 度から 1 4 度の間のたとえば上 6 度の角度から眺めると、左右の目はとも

に上 6 度の位置にくることになり、上側に配置された光源 1 c の点灯時の画像のみが通常の平面画像として認識される。また、観察者が下 2 度から 14 度の間のたとえば下 6 度の角度から眺めると、左右目はともに下 6 度の位置にくることになる。この場合、左右の目に下側に配置された光源 1 d の点灯時の画像のみが通常の平面画像として認識される。このとき、全く異なる画像を、光源 1 c と 1 d の点灯と同期して交互に表示すれば、観察者の見る角度により、異なる 2 枚の画像を認識することができる。

このように光源を上下に配置する構成の場合、左右で画像が異なることはないため、同時に違う画像を左右眼で認識することがないため、広い角度範囲で、2 枚の画像が混じらない単独の鮮明な画像を視認できる。また、視認できる角度が広いので、観察者は手首を狭い角度に固定する必要がないので携帯電話の保持は容易である。

尚、第 21 図の携帯電話を横に向けて、2 枚の画像として視差画像を映し、観察者が携帯電話 12 の透過型液晶パネルの正面から眺める場合には、立体画像を視認できることはいうまでもない。この場合画像は、視差画像の右目用画像が右目に入り、左目用画像が左目に入る方向に横を向けた状態で、表示する視差画像の上下方向が正しく上下を向くよう表示することが必要である。

また、本実施の形態では携帯電話を用いて説明したが、他の携帯情報端末に利用できることは言うまでもない。

#### 産業上の利用可能性

本発明は、携帯情報端末に好適な、立体視および同一画面で同時に異なる画面表示が可能な表示装置を得ることができる。

## 請 求 の 範 囲

1. 導光板とその異なる2つの入光端面にそれぞれ配置された光源と、上記導光板の出光面側に配置され、上記導光板と向かい合う面には上記導光板の入光端面と平行な方向へ伸びる三角形状プリズム列、上記面と対向する面には上記三角形状プリズム列と平行に伸びる円筒状レンズ列を有する両面プリズムシートと、この両面プリズムシートの出射面側に配置された透過型表示パネルと、上記光源に同期させて上記透過型表示パネルに異なる2画像を表示させる同期駆動手段とを備え、上記光源からの光がそれぞれ左右の異なる方向に上記透過型表示パネルから出射することを特徴とする表示装置。

2. 上記光源からの光がそれぞれ左右の視差に対応する角度で上記透過型表示パネルから出射することを特徴とする請求の範囲第1項記載の表示装置。

3. 導光板とその異なる2つの入光端面にそれぞれ配置された光源と、上記導光板の出光面側に配置され、上記導光板と向かい合う面には上記導光板の入光端面と平行な方向へ伸びる三角形状プリズム列、上記面と対向する面には上記三角形状プリズム列と平行に伸びる円筒状レンズ列を有する両面プリズムシートと、この両面プリズムシートの出射面側に配置された透過型表示パネルと、上記光源に同期させて上記透過型表示パネルに異なる2画像を表示させる同期駆動手段とを備え、上記光源からの光がそれぞれ上下の異なる方向に上記透過型表示パネルから出射することを特徴とする表示装置。

4. 上記円筒状レンズ列を形成する円筒レンズの焦点位置が、上記三角形状プリズム列を形成するプリズムの頂点に一致するように構成した請求の範囲第1項記載の表示装置。

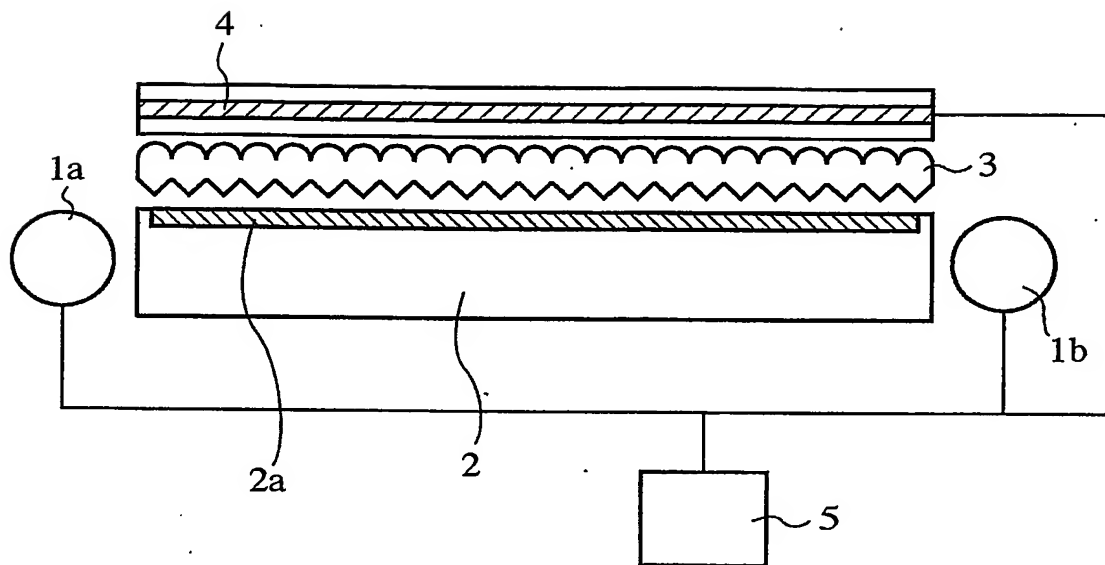
5. 上記円筒状レンズ列のピッチと両面プリズムシートの厚さとの比が1 : 2.5 から 1 : 4 の範囲である請求の範囲第1項記載の表示装置。

6. 上記三角形状プリズム列のプリズムの頂角が56度から68度の範囲である請求の範囲第1項記載の表示装置。

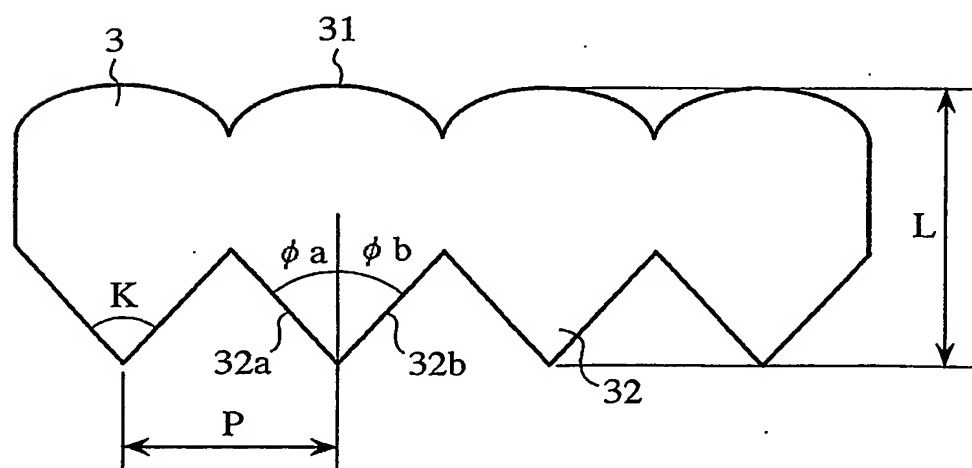
7. 請求の範囲第1項記載の表示装置を備えた電子機器。



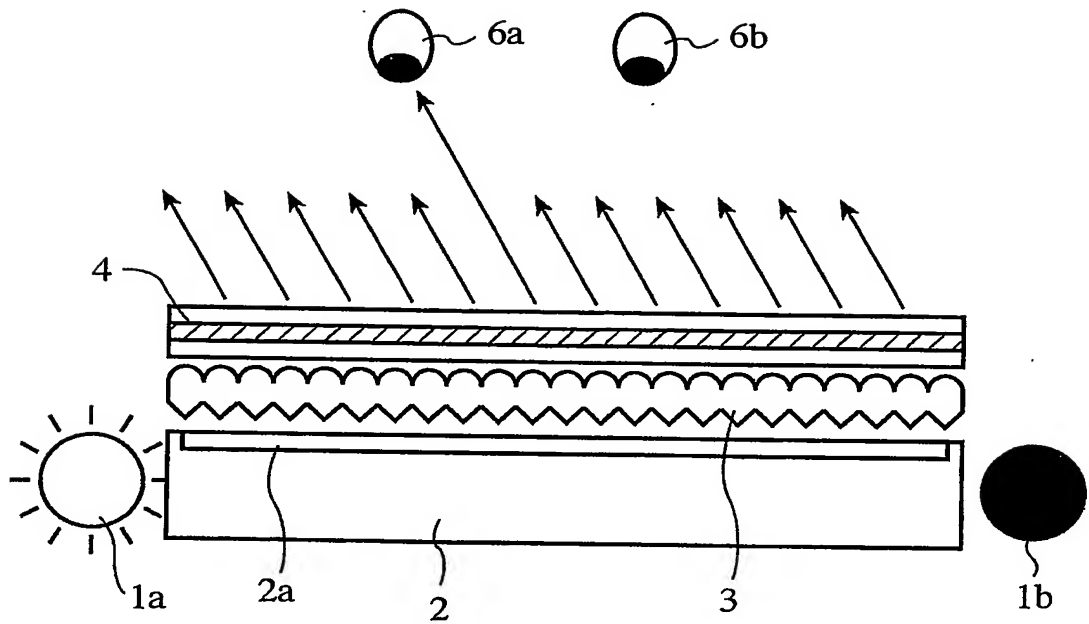
第1図A



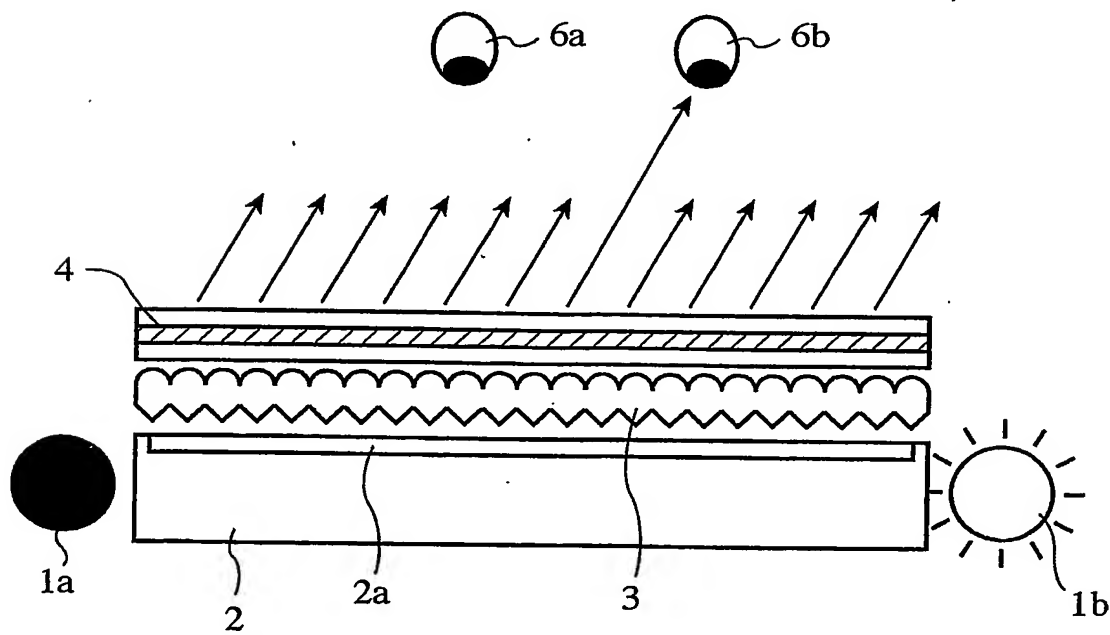
第1図B



第2図A

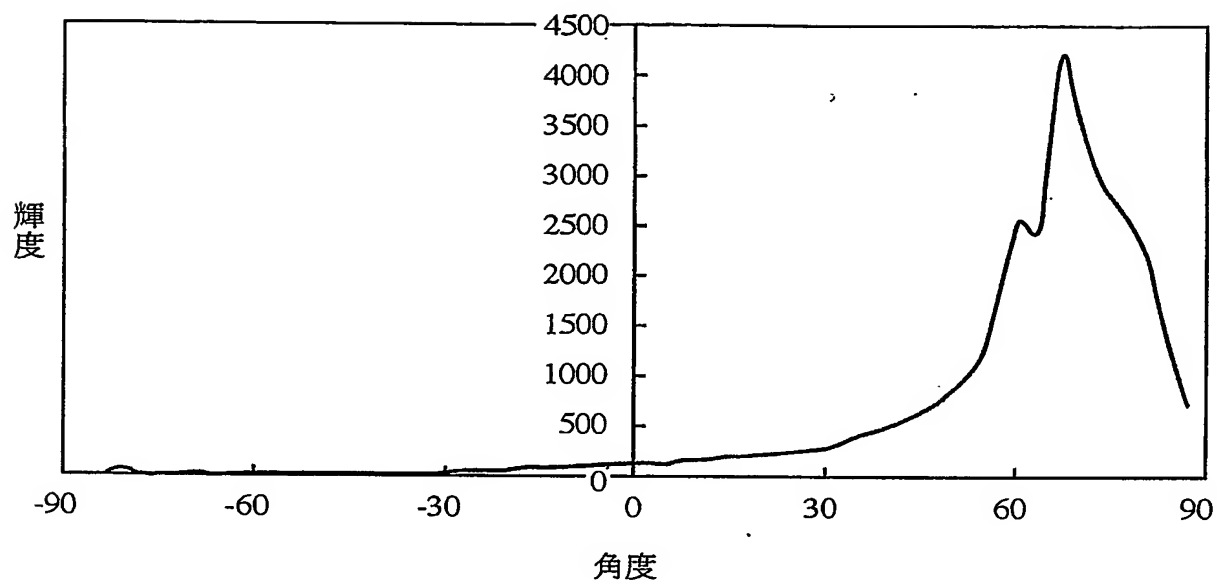


第2図B

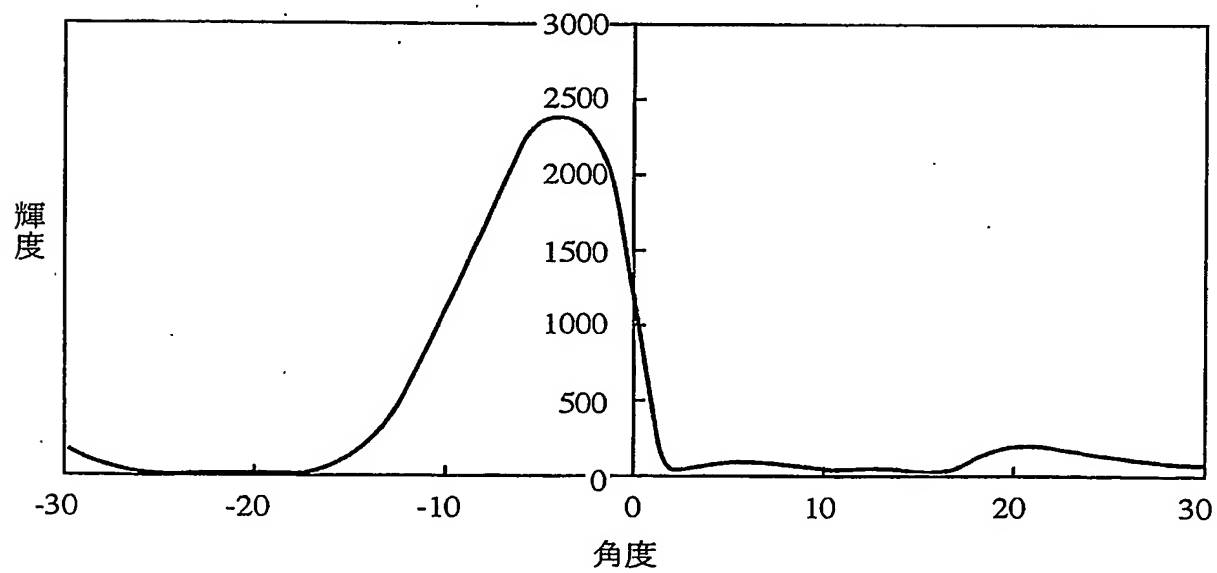


3/19

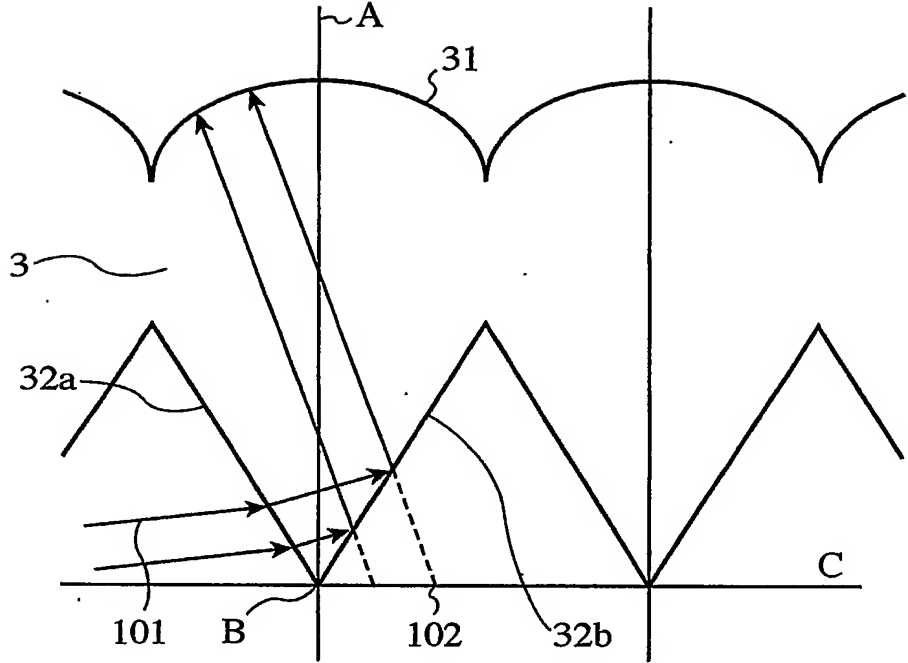
第3図A



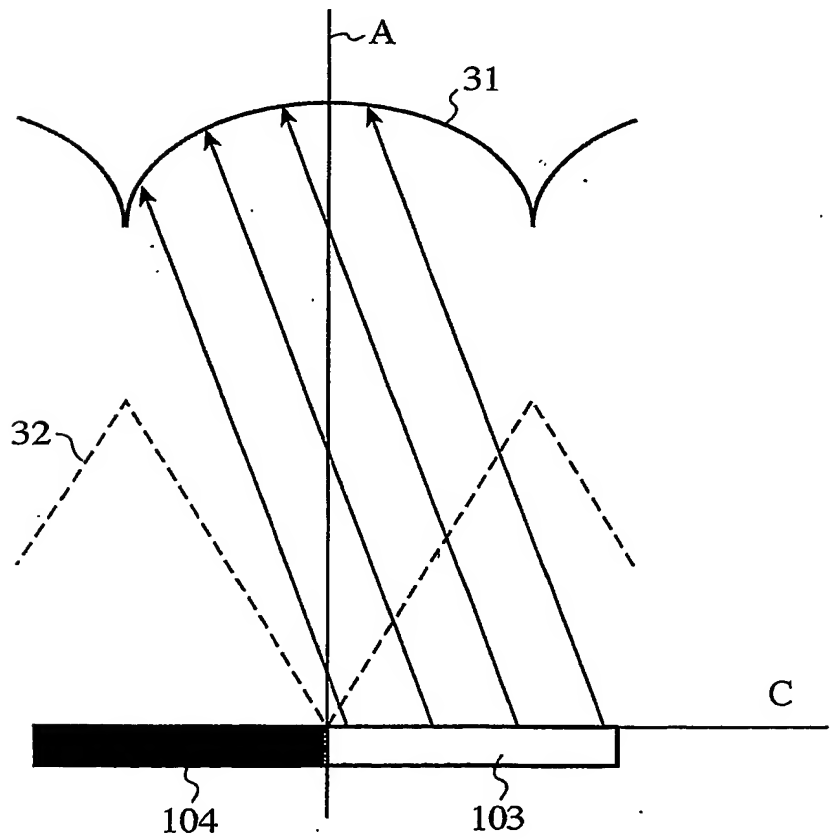
第3図B



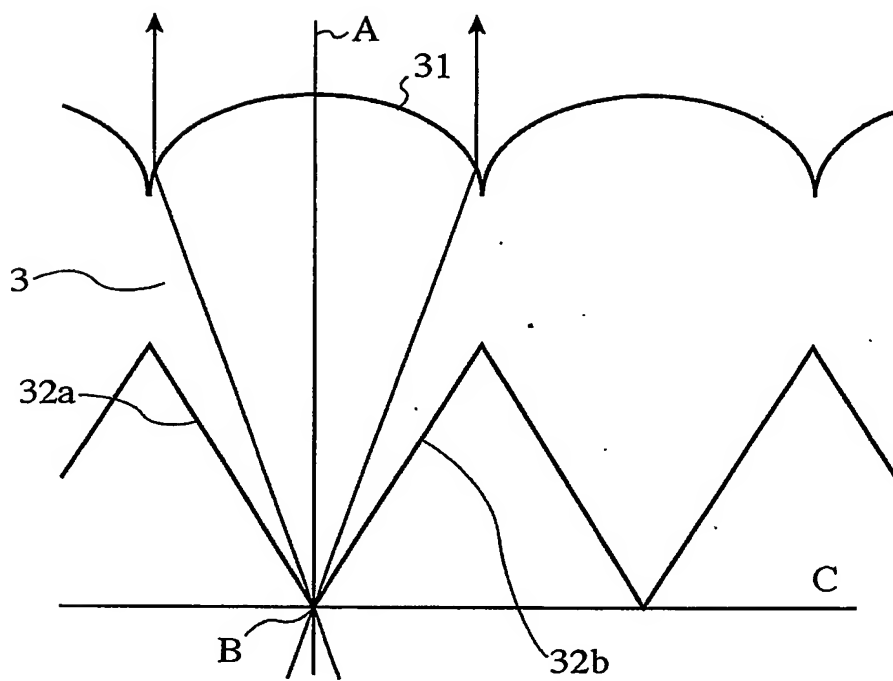
第 4 図



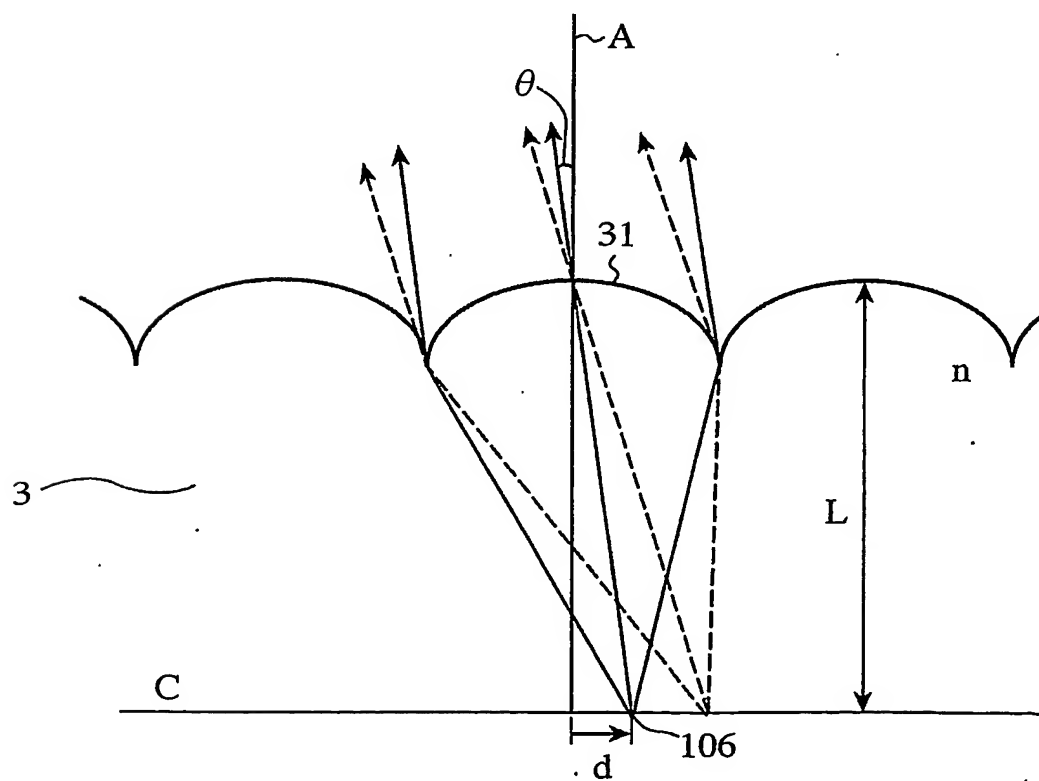
第 5 図



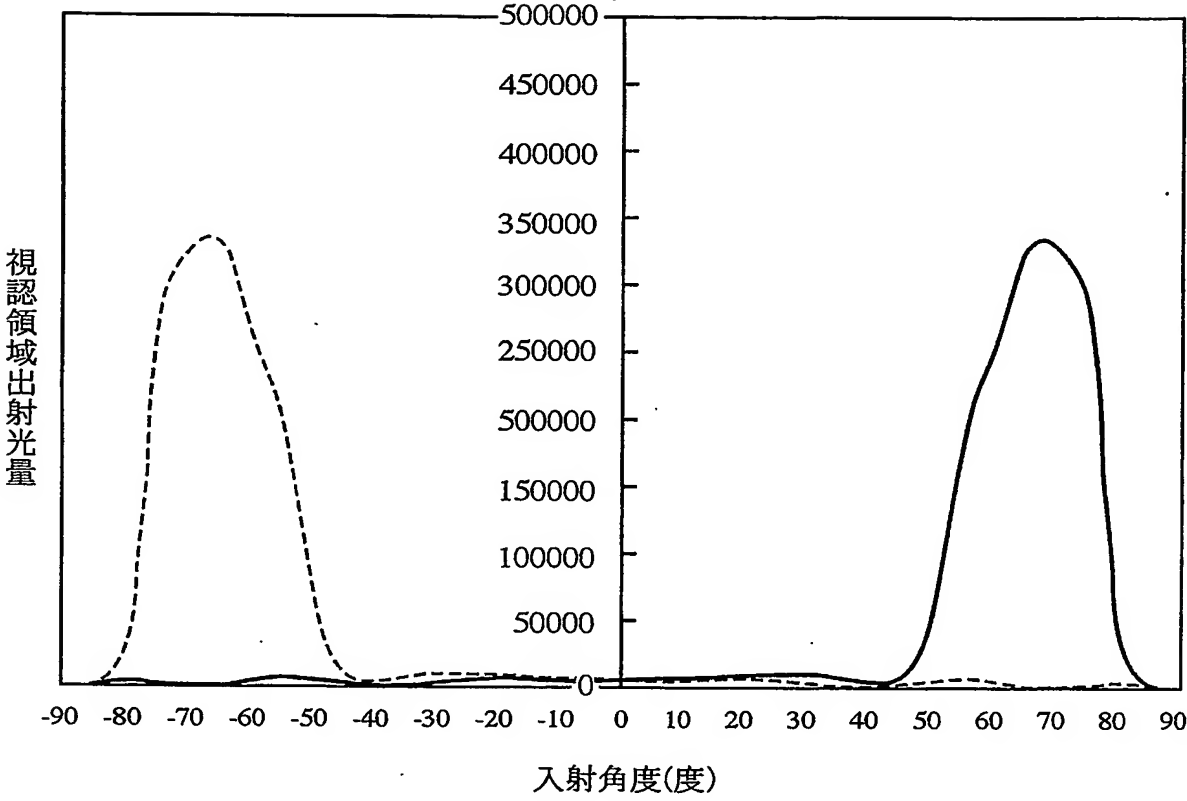
第 6 図



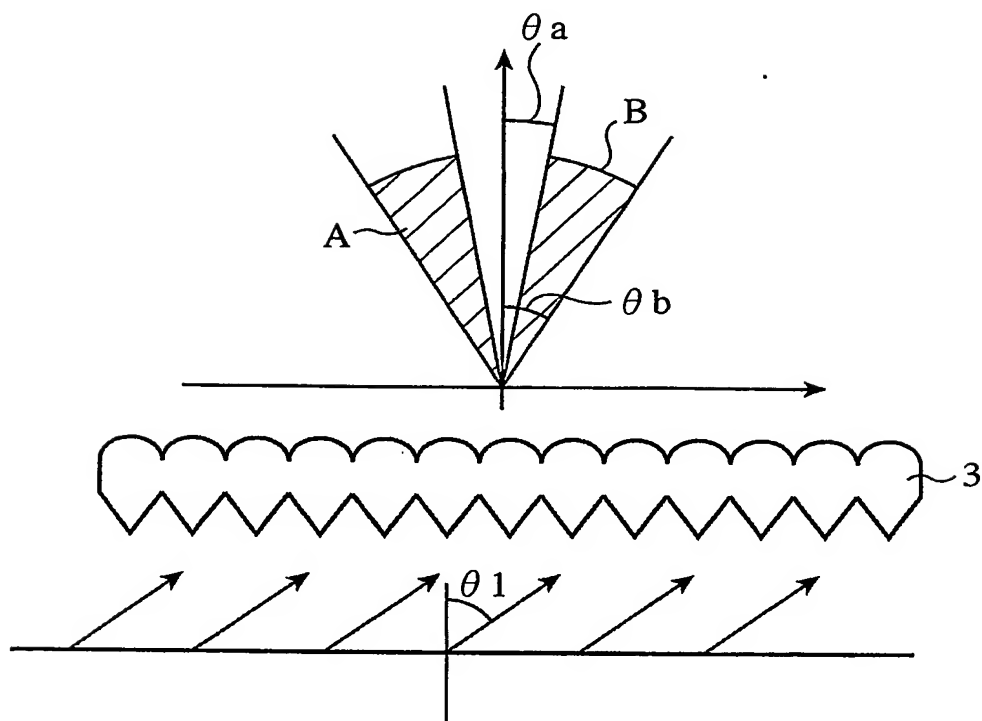
第 7 図



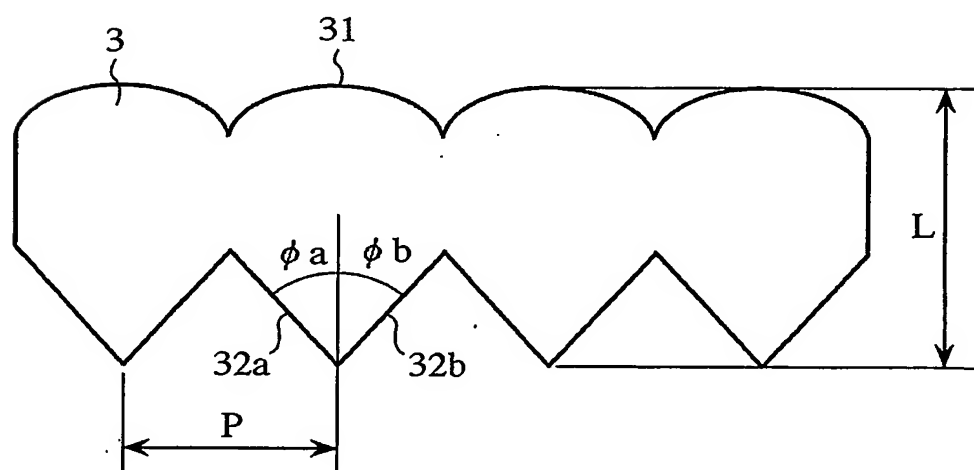
第 8 図



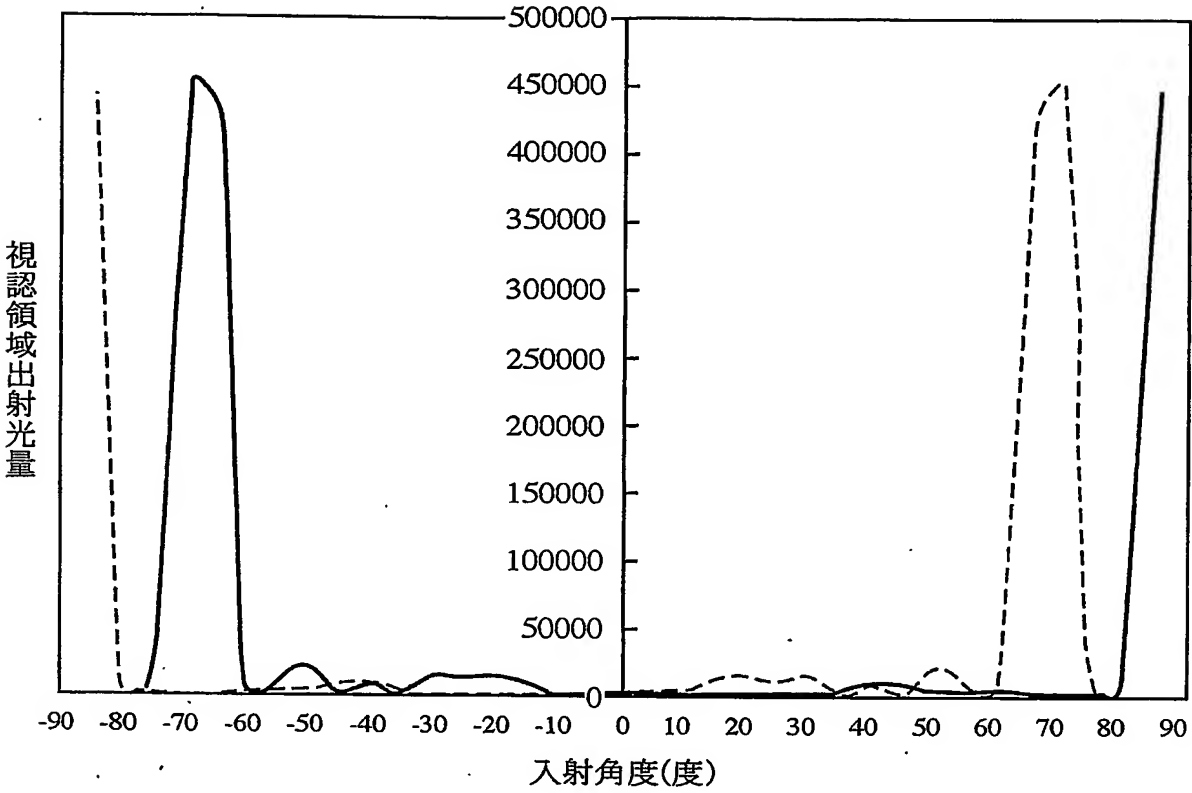
第9図A



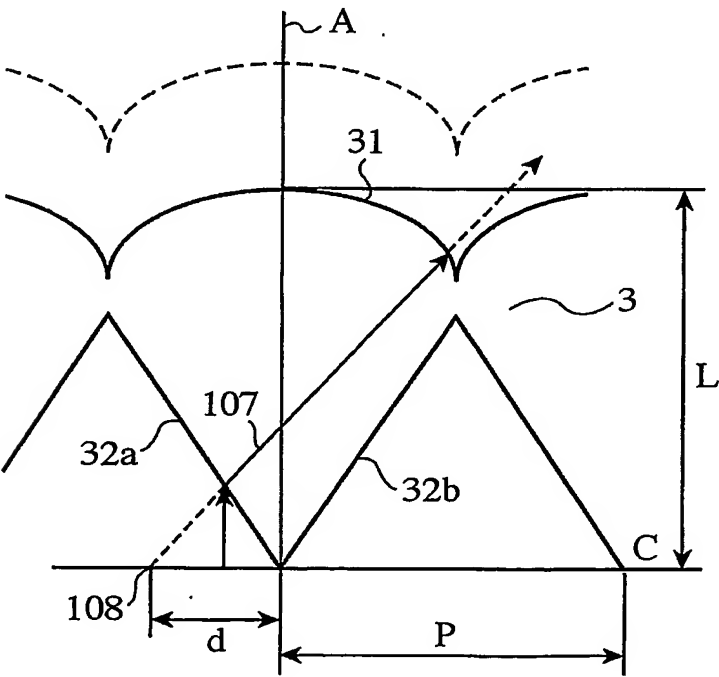
第9図B



第10図

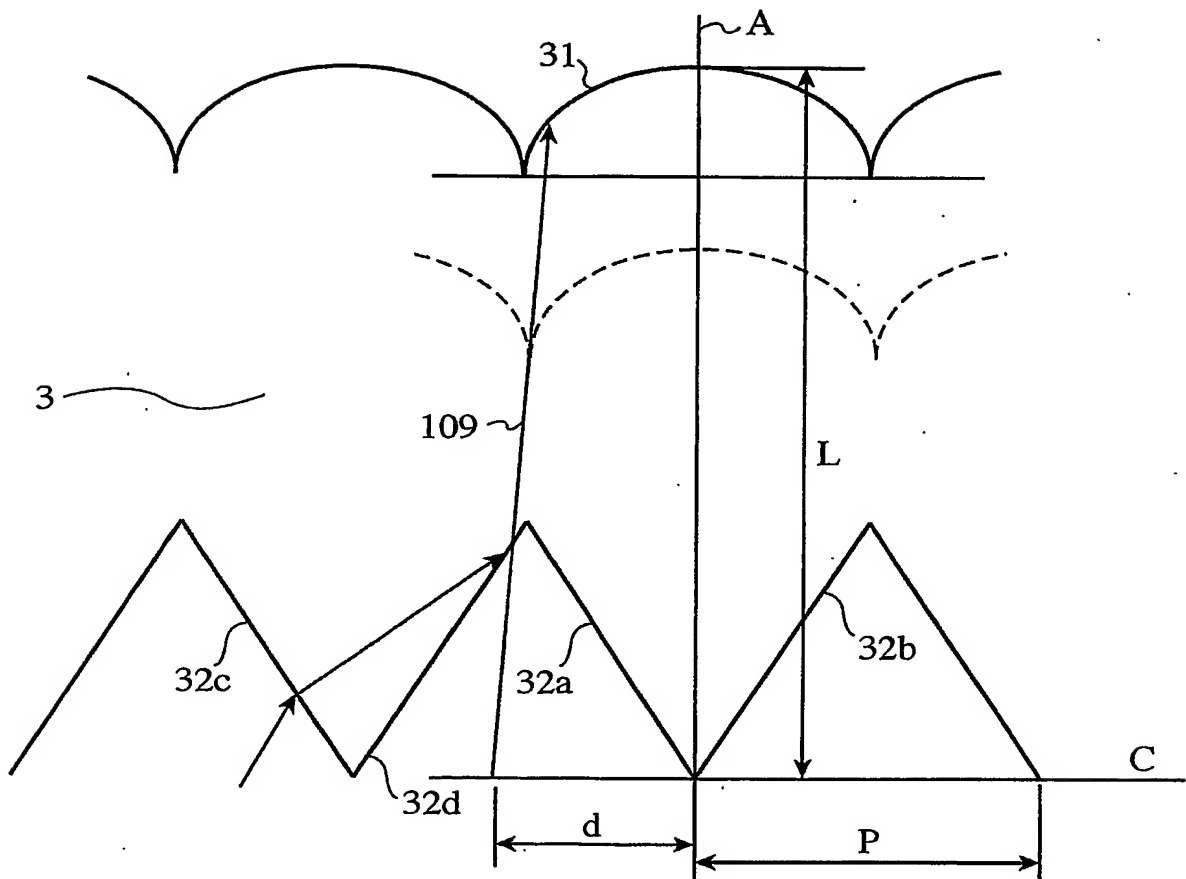


第11図





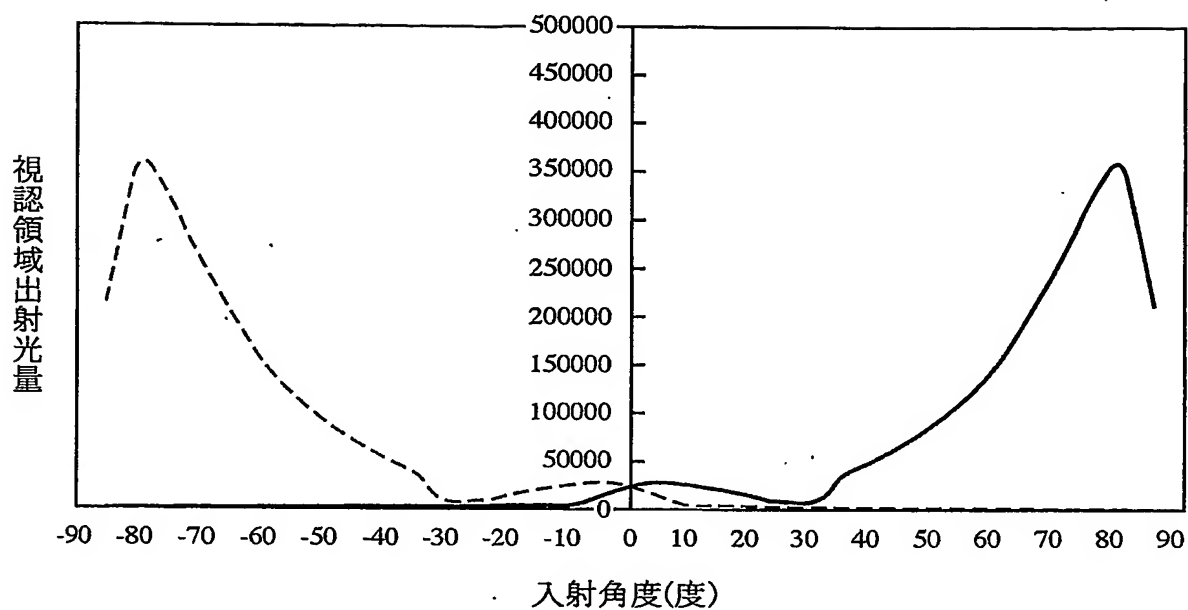
第12図



10/19

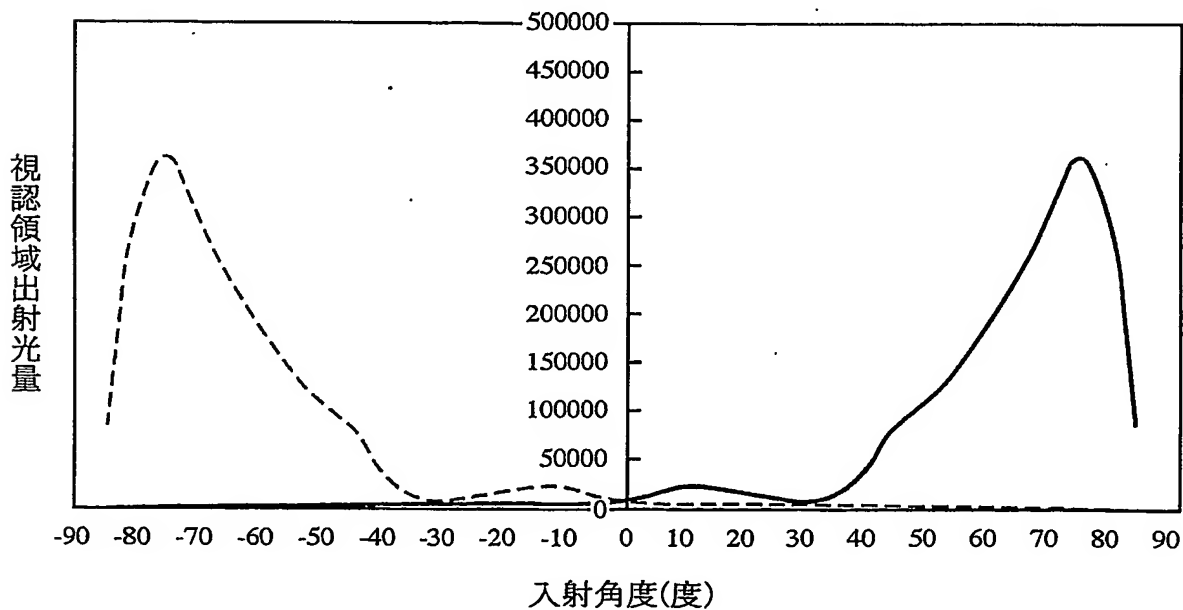
## 第13図A

(厚さ/ピッチ) = 1.7



## 第13図B

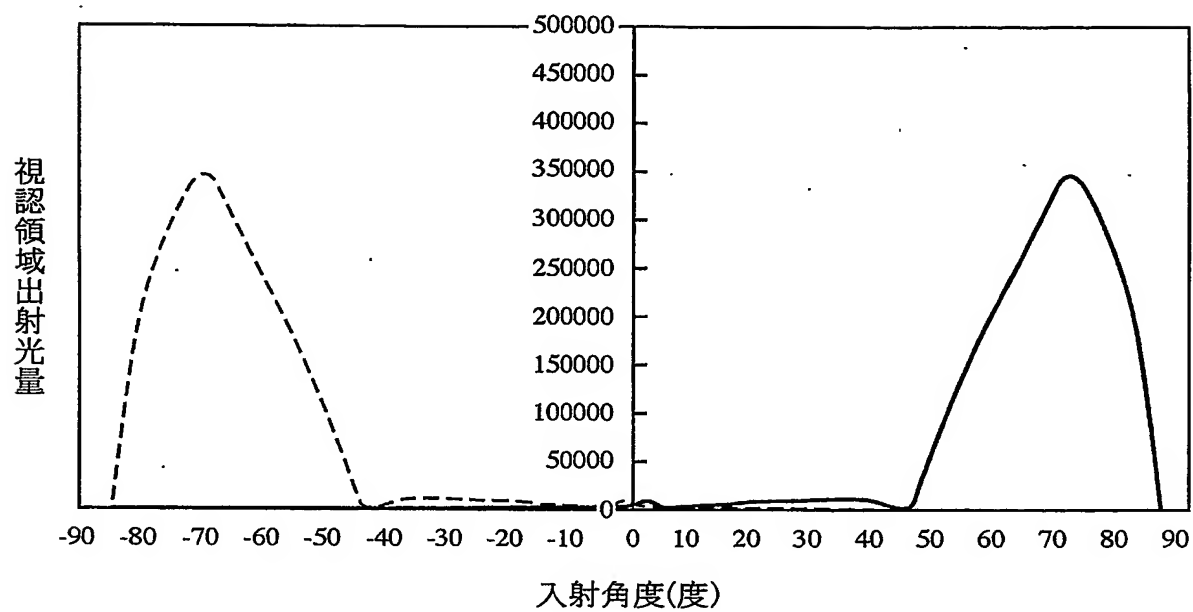
(厚さ/ピッチ) = 2.3



11/19

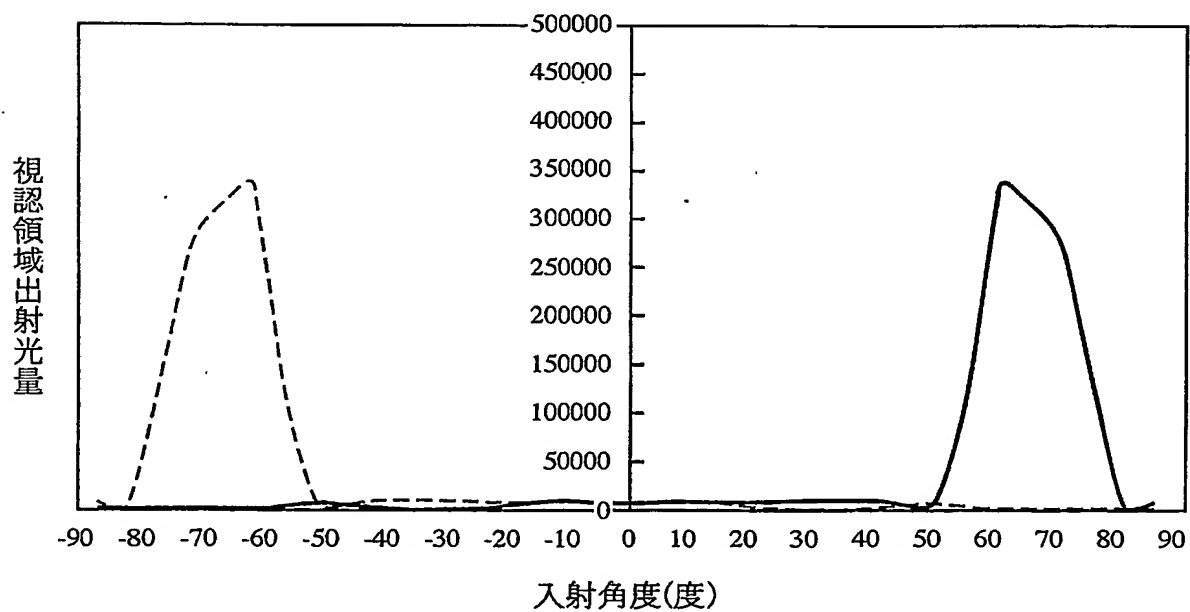
## 第14図A

(厚さ/ピッチ) = 2.7



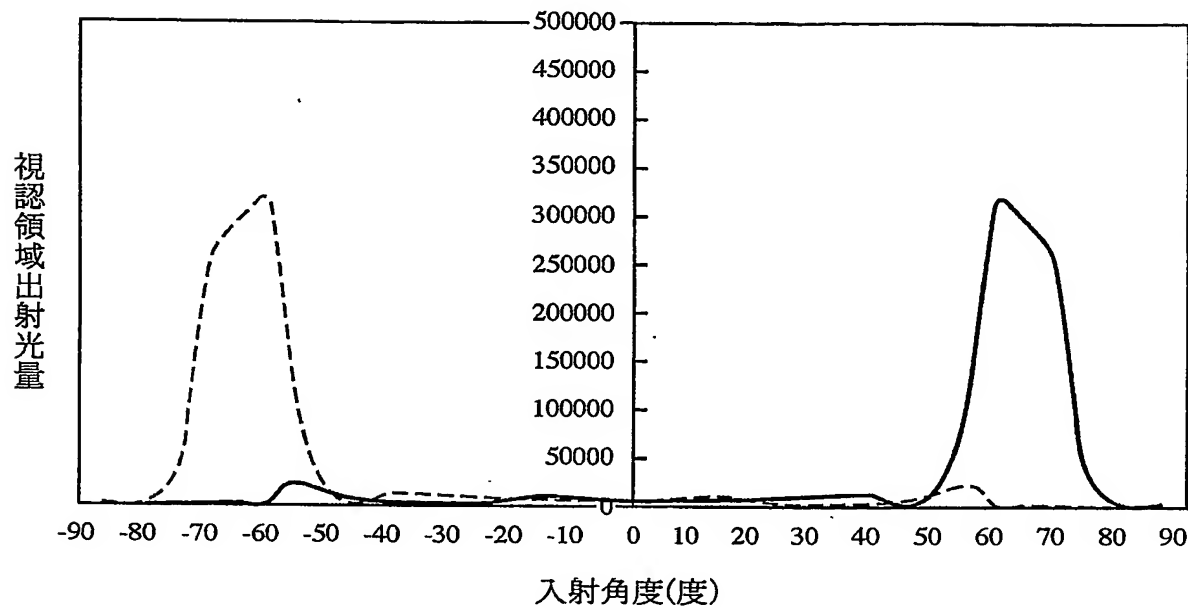
## 第14図B

(厚さ/ピッチ) = 4.0



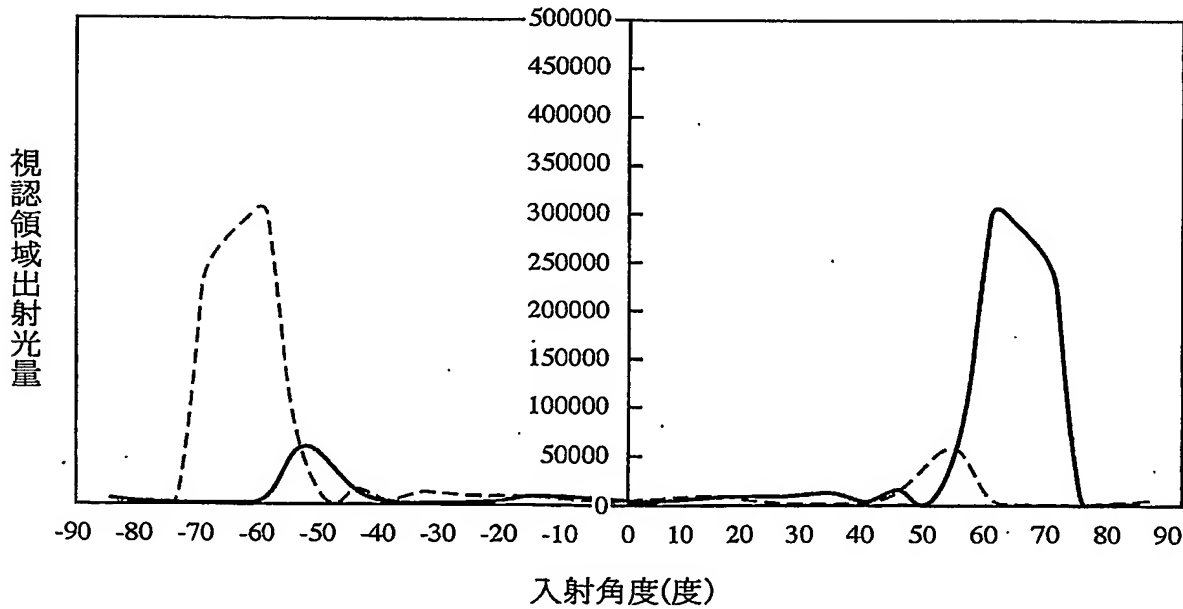
第15図A

(厚さ/ピッチ) = 4.3

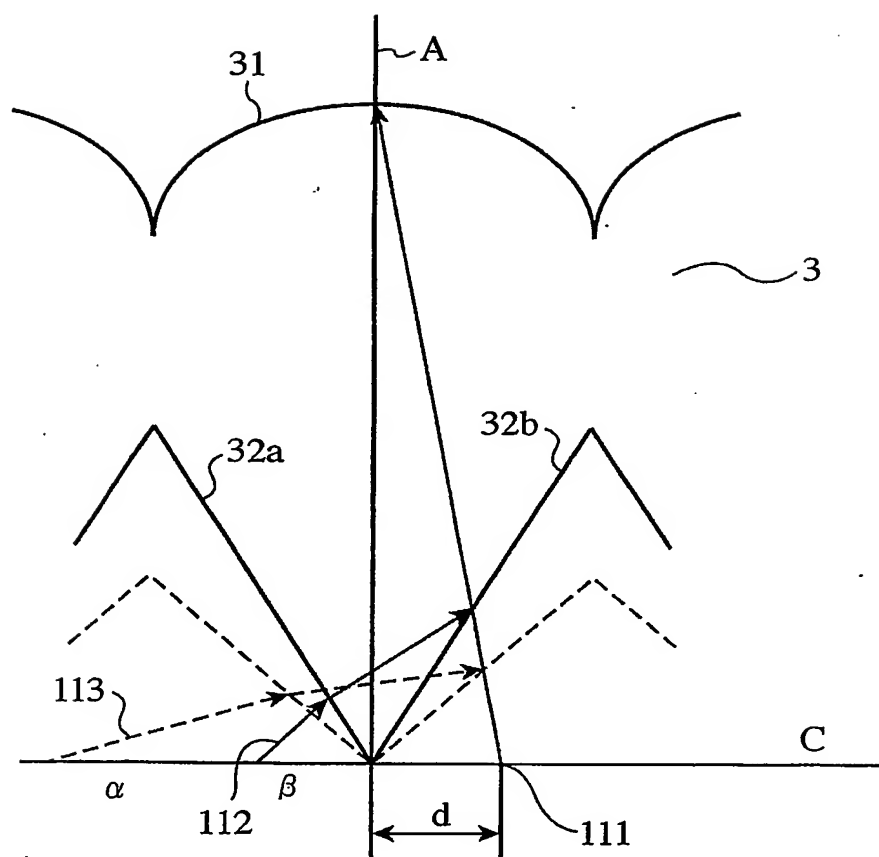


第15図B

(厚さ/ピッチ) = 4.7



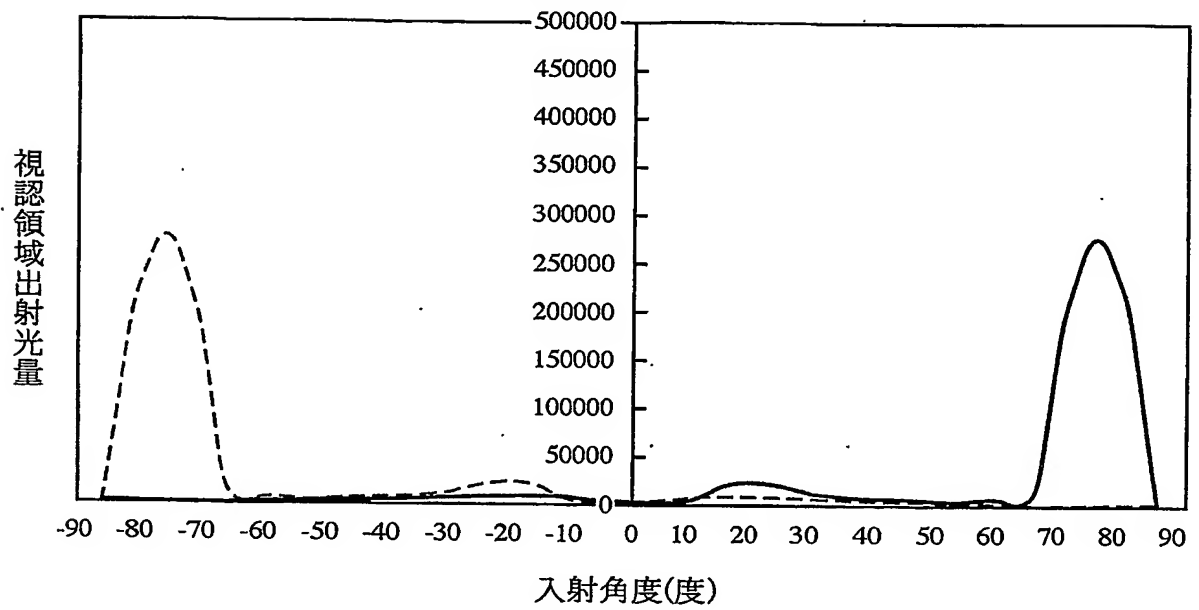
第16図



14/19

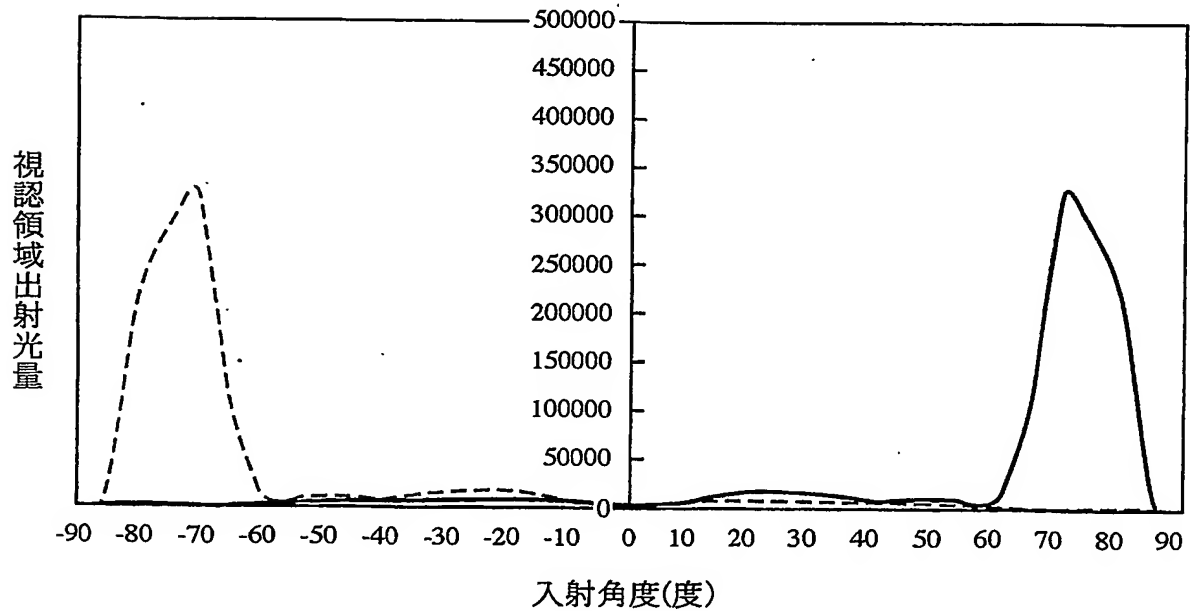
第17図A

$$\phi a = \phi b = 35^\circ$$



第17図B

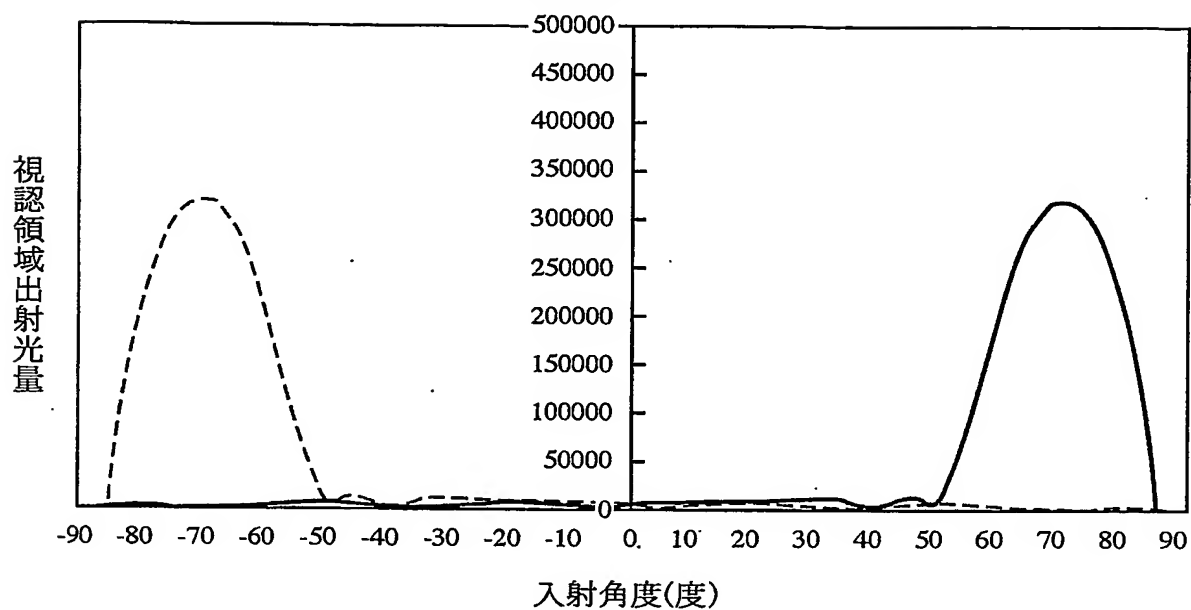
$$\phi a = \phi b = 34^\circ$$



15/19

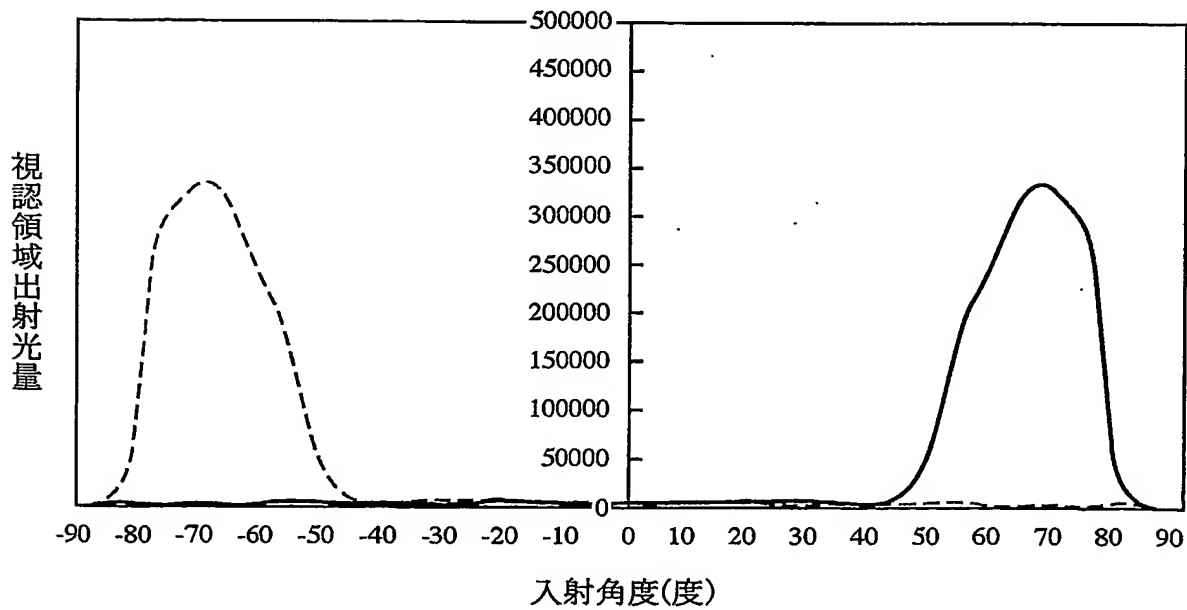
## 第18図A

$$\phi a = \phi b = 31^\circ$$



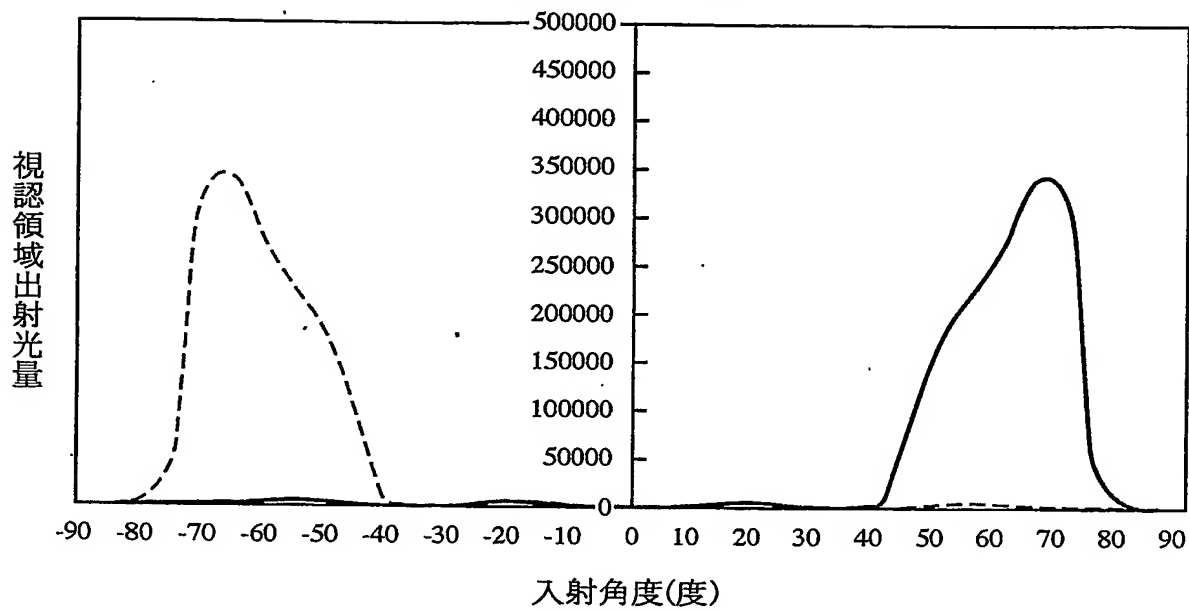
## 第18図B

$$\phi a = \phi b = 30^\circ$$

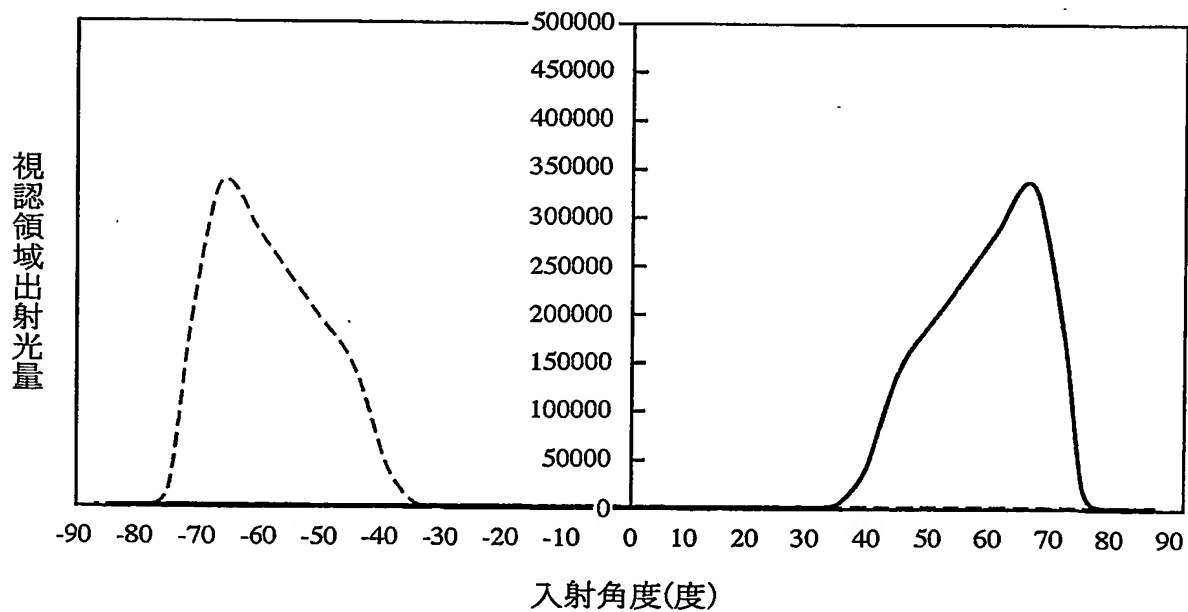


16/19

## 第19図A

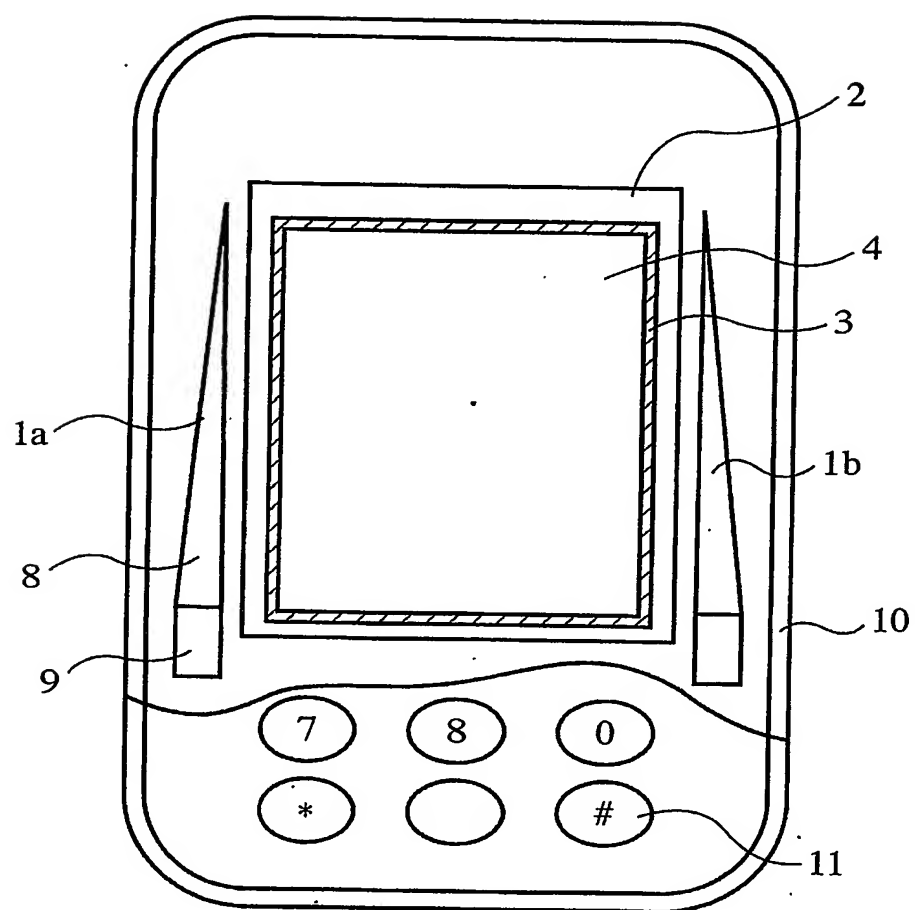
 $\phi a = \phi b = 28^\circ$ 

## 第19図B

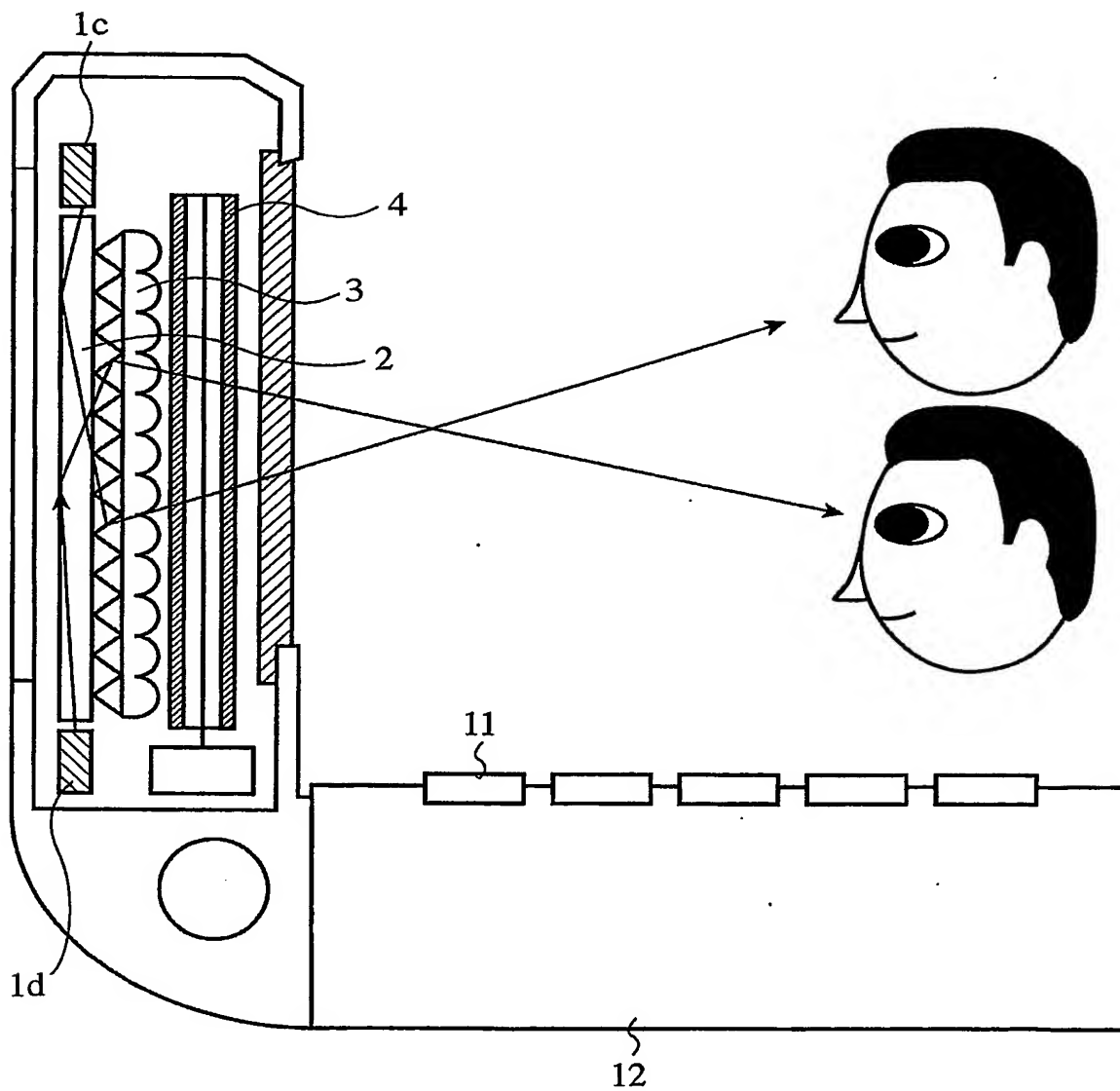
 $\phi a = \phi b = 27^\circ$ 



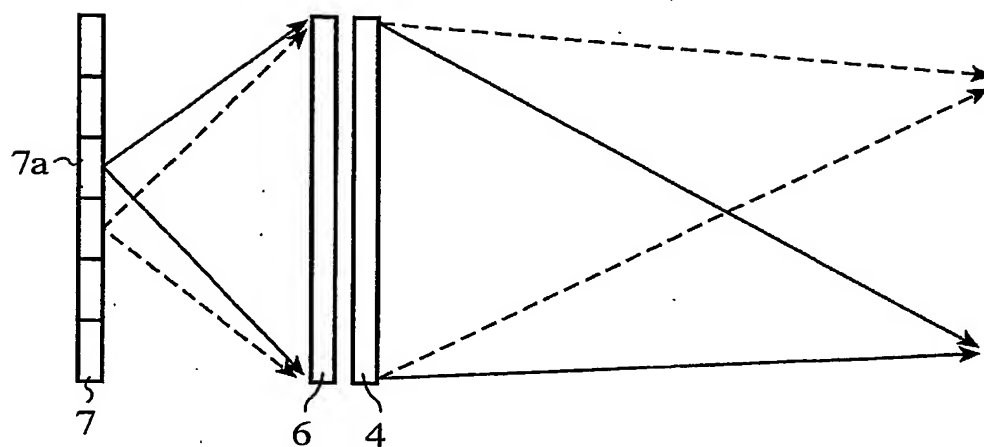
第20図



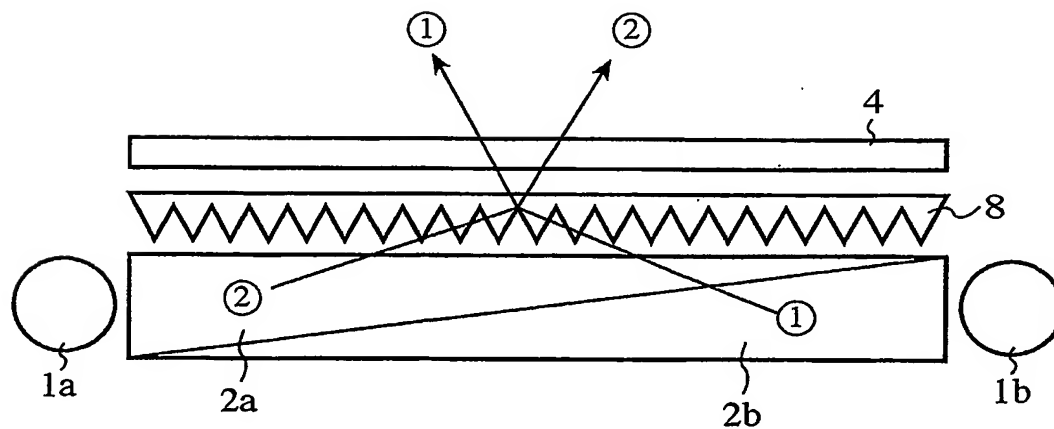
第21図



第22図



第23図



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12024

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
Int.Cl<sup>7</sup> G02B27/22

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl<sup>7</sup> G02B27/22, H04N13/00, G09F19/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2001-66547 A (Toshiba Corp.), 16 March, 2001 (16.03.01), Full text (Family: none)	1-7
Y	US 5483254 A (DIMENSIONAL DISPLAY INC.), 09 January, 1996 (09.01.96), Full text & WO 95/19088 A2	1-7
Y	WO 01/75505 A2 (KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.), 19 March, 2001 (19.03.01), Full text & EP 1272997 A2 & US 2001/26249 A & JP 2003-529794 A	3

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier document but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search  
15 December, 2003 (15.12.03)

Date of mailing of the international search report  
13 January, 2004 (13.01.04)

Name and mailing address of the ISA/  
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/12024

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>US 5936607 A (Pierre Allio),  10 August, 1999 (10.08.99),  Full text  &amp; EP 697161 A1                      &amp; WO 94/26072 A1  &amp; US 588599 A                      &amp; JP 8-509851 A</p>	1-7

## A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02B27/22

## B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl<sup>7</sup> G02B27/22, H04N13/00, G09F19/14

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

## C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2001-66547 A(株式会社東芝)2001.03.16 全文 (ファミリーなし)	1-7
Y	US 5483254 A(DIMENSIONAL DISPLAY INC.)1996.01.09 全文 & WO 95/19088 A2	1-7
Y	WO 01/75505 A2(KONINKLIJKE PHILIPS ELECTRONICS N.V.)2001.03.19 全文 & EP 1272997 A2 & US 2001/26249 A & JP 2003-529794 A	3

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

## \* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの  
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの  
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)  
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献  
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの  
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの  
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの  
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

15.12.03

国際調査報告の発送日

13.01.04

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)  
郵便番号100-8915  
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

植田 高盛



2X

2912

電話番号 03-3581-1101 内線 3293

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	US 5936607 A(Pierre Allio)1999.08.10 全文 & EP 697161 A1 & WO 94/26072 A1 & US 588599 A & JP 8-509851 A	1-7